NOUVELLE SÉRIE. — TOME XIII. — FASC. 2. 1947.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

ANNALES
DES ÉPIPHYTIES

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES



1947

PARIS

IMPRIMERIE NATIONALE

1947

ANNALES DES ÉPIPHYTIES.

SOMMAIRE.

ANNALES

DES ÉPIPHYTIES

Nouvelle Série. — Tome XIII. — Fasc. 2. 1947.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

ANNALES DES ÉPIPHYTIES

ORGANE DES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES

RÉDACTEURS EN CHEF :

G. ARNAUD,
Directeur de la Station Centrale
de Pathologie Végétale.

B. TROUVELOT,
Directeur de la Station Centrale
de Zoologie Agricole.

SECRÉTAIRES DE LA RÉDACTION :

J. D'AGUILAR,
Station centrale
de Zoologie agricole.

H. DARPOUX,
Station centrale
de Pathologie végétale.

Centre National de Recherches agronomiques,
route de Saint-Cyr, Versailles (S.-et-O.).

PARIS
IMPRIMERIE NATIONALE

1947

QUELQUES NOTES

SUR

LA MALADIE VERRUQUEUSE DE LA POMME DE TERRE

(*Synchytrium endobioticum* Schilb. [Perc.])

Par P. Sélariès,

Chargé de recherches au Centre de recherches agronomiques d'Alsace.

I. Introduction et techniques employées.

Pour nos essais d'infection artificielle, nous employons presque exclusivement la méthode décrite par Spieckermann et Kotthoff (5) légèrement modifiée par nous. L'application de cette méthode nécessite une assez grosse quantité d'excroissances récoltées à l'automne et conservées jusqu'au moment de l'emploi.

Dans une note précédente (4) nous avons exposé les résultats de nos recherches sur le meilleur mode de conservation de ces excroissances et sur la date la plus favorable pour effectuer les infections artificielles pendant la saison hivernale. Il nous a paru intéressant de reprendre ces recherches. Pour les effectuer avec le plus de rigueur possible, nous avons dû mettre au point un certain nombre de techniques que nous allons préciser succinctement.

1° Extraction de la quasi-totalité des sporanges se trouvant dans une terre infectée en vue de leur numération et de leur examen.

Cette méthode est décrite dans une autre note [1].

2° Extraction individuelle des sporanges en vue d'examen ou d'essais de germination.

Pour l'extraction individuelle des sporanges, nous étalons sur une lame porte-objet une goutte d'eau chargée de sporanges. L'eau ne doit pas être trop abondante, il y a lieu soit de l'absorber avec précaution avec du papier buvard ou placer la lamelle à l'exsiccateur pour faire évaporer l'eau en excès. En plaçant cette lamelle sur la platine de la loupe binoculaire et en opérant à 120 D, on distingue très nettement les sporanges et il est facile de les prélever individuellement au moyen d'une aiguille emmanchée. On peut même souvent distinguer si le sporange est «plein» ou s'il a déjà émis ses zoospores. On peut ainsi prélever la totalité des sporanges se trouvant dans le champ de la loupe

[1] P. Sélariès : Recherche des sporanges quiescents du *Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc. dans un terrain infecté. (*Ann. des Épiphyties*, XIII, fasc. 2, p. 107-117, 1947.)

ou ne choisir que ceux qui paraissent «pleins». De plus l'examen d'une telle préparation permet de se rendre compte rapidement de l'intensité de l'infection.

3° Essais de germination. Ces essais peuvent se faire :

a. En goutte pendante;
b. Dans des verres de montre.

a. La confection d'une goutte pendante ne suscite aucune difficulté. Il suffit de déposer les sporanges, prélevés individuellement, dans la goutte d'eau.

b. Pour les verres de montre, il en est autrement. Si on dépose les sporanges dans une grosse goutte d'eau occupant le fond du verre de montre, ces sporanges s'immergent et n'évoluent pas par suite d'asphyxie; de plus, leur examen est très difficile. Si les sporanges sont déposés sur ouate ou sur papier buvard, l'opacité de ces matières est trop grande et l'examen est à peu près impossible à un grossissement assez fort; de plus, les sporanges sont plus ou moins enfoncés ou cachés les uns par les autres. Nous avons obvié à ces inconvénients en opérant de la façon suivante : nous disposons dans un verre de montre plusieurs épaisseurs de couronnes de papier buvard et sur le centre de la couronne nous étalons une feuille de papier à cigarette. C'est sur cette feuille que nous déposons individuellement les sporanges. Lorsque le nombre prélevé est suffisant (une centaine), il est possible, sous la loupe binoculaire, de les disposer symétriquement afin de faciliter l'examen et les comptages. Le papier à cigarette est plan et suffisamment transparent pour pouvoir utiliser un grossissement assez fort (4 à 500 D); on maintient le papier buvard constamment mouillé et on recouvre le tout avec un autre verre de montre.

II. Conservation des excroissances.

Les essais de conservation des excroissances furent repris en 1943. En octobre, des galles de même provenance furent divisées en 3 lots et conservées dans des caisses en bois reposant sur des bacs en zinc. Une de ces caisses resta au laboratoire; une autre fut placée dehors dans un endroit légèrement abrité et la troisième fut exposée dehors sans abri (abritée toutefois de la pluie). Début janvier de très nombreux sporanges furent prélevés et mis en chambre humide pour étudier leur évolution. Les résultats confirment ceux précédemment établis : le lot conservé au laboratoire nous a donné, après 65 jours d'essai, 26 p. 100 de germination; celui placé dehors et abrité 27 p. 100; et le troisième 29 p. 100. Chiffres que nous pouvons considérer comme identiques.

Est-ce que les sporanges évoluent de la même façon dans la masse des excroissances conservées ? A l'automne une caisse est remplie de galles et laissée dehors à l'abri de la pluie. Début janvier toutes ces galles sont pourries et forment un magma pâteux; le volume occupé par cette masse était de 0 m³ 03366 (0 m. 45 × 0 m. 34 × 0 m. 22). Au centre de la masse nous avons prélevé des échantillons assez volumineux et à des profondeurs différentes :

a. De la surface à 5 centimètres de profondeur;
b. De 5 à 10 centimètres;
c. De 10 à 22 centimètres (au fond de la caisse).

Après homogénéisation de chacun des échantillons, une faible quantité de produit a été déposée sur une plaque de verre et très finement dilacérée sous la loupe binoculaire;

le tout a été recueilli dans un tube à essai par un jet de pissette et le tube agité violemment pendant plusieurs minutes. De cette façon la presque totalité des sporanges sont isolés et l'examen individuel est possible. Après agitation, une goutte de liquide est prélevée, mise entre lame et lamelle et examinée au microscope. Pour chacun de ces échantillons nous avons fait 10 numérations portant chacune sur 1.000 sporanges.

Voici les chiffres trouvés :

Pourcentage de sporanges vides :

De la surface à 5 centimètres, 79,09; de 5 à 10 centimètres, 41,89; de 10 centimètres au fond, 8,24.

Ce qui nous donne comme moyenne générale en tenant compte de l'épaisseur de la tranche (les autres dimensions étant constantes) :

$$\frac{(79{,}09 \times 5) + (41{,}89 \times 5) + (8{,}24 \times 12)}{12} = 31{,}99 \text{ p. } 100.$$

Cet essai fait clairement ressortir que dans les conditions où nous avons opéré, les sporanges évoluent rapidement en surface sous l'influence de l'air, tandis que les couches profondes ne subissent qu'une maturation très ralentie.

La caisse qui avait servi à cet essai avait été placée dans un bac en zinc et une certaine quantité de liquide s'était écoulée. Ce liquide fut recueilli dans un bocal et, après agitation, une petite quantité fut prélevée dans un tube à essai. Après 24 heures de repos, le liquide fut lentement décanté et le dépôt examiné au microscope : l'examen de 20 gouttes ne permit de retrouver que 2 sporanges. Comme ce liquide était assez épais et sirupeux il était à craindre que les sporanges n'aient pas eu le temps de tomber au fond du tube. Pour nous en rendre compte, nous avons opéré de la façon suivante : après agitation du liquide contenu dans le bocal nous avons fait une prise de 20 centimètres cubes dans un bécher et le volume a été complété à 1 litre avec de l'eau. Agitation et repos pendant 5 jours. Décantation. Le dépôt est recueilli dans un tube à essai qui a été laissé au repos pendant 4 jours. Décantation et examen du dépôt : très rares sporanges dont la moitié de vides. La masse fongique a donc agi comme un filtre ne laissant passer que quelques sporanges.

III. Essais de germination des sporanges de repos.

1° *Evolution des sporanges pendant les mois d'octobre, novembre, décembre.*

Depuis la récolte des excroissances nous avons prélevé tous les 15 jours un millier de sporanges et les avons placé, soit en goutte pendante soit dans des verres de montre. L'examen avait lieu tous les 4 ou 5 jours. En octobre, la libération des zoospores est à peu près nulle; elle est très faible en novembre et ne devient appréciable que fin décembre. Ces résultats concordent avec ceux trouvés précédemment par nous et par différents auteurs. C'est ainsi que Esmarch (1) a trouvé que l'émission de zoospores ne s'effectue souvent qu'après un délai de plusieurs semaines ou de plusieurs mois dans les conditions du laboratoire. Suivant Miss Glynne (3) une période de 6 semaines s'écoulerait entre l'infection du sol et la germination des sporanges. D'après Foëx (2) la germination des sporanges ne serait susceptible de se produire qu'après la mise en œuvre de modifications physiologiques. Pour Salmon, cette latence pourrait être écourtée en soumet-

tant les sporanges à des températures de — 5 à — 6° ; mais nous avons vu précédemment que le froid n'avait aucune influence sur la maturation des sporanges.

2° *Evolution des sporanges pendant les mois de janvier, février et mars.*

Pour établir la marche des émissions de zoospores pendant ces 3 mois nous avons procédé à des essais de germination aux dates ci-dessous indiquées. Les essais ont été faits soit en gouttes pendantes, soit par la méthode des verres de montre.

MÉTHODE EMPLOYÉE	VERRES DE MONTRE.			GOUTTES PENDANTES.
Date de la mise en route	18 janvier.	29 janvier.	2 février.	9 février.
Nombre de sporanges mis en essai	1.495	1.365	1.100	825
Nombre de sporanges ayant germé avant la mise en essai	245	255	220	80
p. 100 de sporanges germés	16,38	18,68	20,00	9,69
Nombre de sporanges paraissant susceptibles de germer	1.250	1.110	880	745
p. 100 de germination au 2 février	4	12,16	"	"
— au 8 février	5,2	22,52	3,98	"
— au 17 février	8,4	24,77	6,25	2,00
— au 22 février	9,2	33,33	9,65	5,36
— au 2 mars	10,8	36,00	9,65	8,72
— au 19 mars	13,2	37,38	16,47	12,75
— au 26 mars	15,2	44,59	22,72	18,12

Les pourcentages obtenus suivant les essais sont, comme on le voit, assez discordants, quoique le matériel ait été toujours prélevé sur le même lot d'excroissances. Toutefois, il ressort nettement que l'émission de zoospores est assez régulière. Tous ces essais ont été faits dans une chambre étuve où la température s'est maintenue entre 16 et 18° C. Le faible pourcentage dans l'essai en goutte pendante pourrait s'expliquer par le fait qu'un assez grand nombre de sporanges se trouvaient immergés dans la goutte d'eau.

Nous avons dû arrêter ces essais le 27 mars, les verres de montre et les gouttes pendantes étant trop fortement envahis par des moisissures.

Une autre série d'essais a été faite en 1942, dans les mêmes conditions, mais n'a porté que sur 245 sporanges triés avec soin à la loupe binoculaire et paraissant tous aptes à germer. Les numérations ont été faites régulièrement toutes les semaines. Voici les résultats obtenus :

Date des observations	5/3	12/3	19/3	26/3	2/4	9/4	16/4	23/4	30/4	7/5
Nombre de semaines écoulées	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p. 100 de sporanges ayant émis leurs zoospores	2	2,2	2,5	3	5	5,5	8	10	16	21

On voit que l'émission de zoospores, lente au début, s'est rapidement accrue après la septième semaine.

3° *Évolution des sporanges pendant la durée d'un essai.*

Pour nous rendre compte de cette évolution, nous avons prélevé le 13 janvier un échantillon du terreau, devant nous servir à un essai et nous en avons extrait les sporanges par la méthode des décantations successives. Nous avons trouvé que 68 p. 100 de sporanges paraissaient «pleins». Le 26 mars, à la fin de l'essai, le terreau de la caissette a été homogénéisé et cinq prises d'essais de 2 grammes ont été faites. Les sporanges ont été extraits avec de l'eau fortement formolée pour arrêter toute évolution. Nous avons examiné une quarantaine de gouttes de chacune des cinq prises. Les résultats ont été

concordants. Comme moyenne des cinq prises nous avons trouvé dans 40 gouttes 5.692 sporanges dont 846 n'avaient pas émis leurs zoospores. Le pourcentage des sporanges «pleins» est donc de 15 p. 100 environ (14,86). Pendant les 72 jours qu'a duré l'essai, 53 p. 100 des sporanges ont donc libéré leurs zoospores.

4° Pourcentage de sporanges «pleins» existant dans le terreau avant l'addition de matériel fongique.

Nous nous servons pendant plusieurs années du même sable pour nos infections artificielles. Au moment des essais, nous lui incorporons une nouvelle quantité de galles récoltées à l'automne. Nous avons cherché à déterminer quel était, après 3 années d'usage, le pourcentage de sporanges «pleins» avant l'addition de matériel fongique.

Les sporanges sont naturellement très nombreux, mais la majorité sont vides. Le pourcentage de «vides» varie entre 60 et 80 p. 100 avec une moyenne que nous situons vers 75 p. 100. Ces pourcentages ont été établis sur 10.000 sporanges environ. Mais les 25 p. 100 de sporanges paraissant «pleins» ne sont pas tous aptes à germer. Une détermination, en employant la méthode à la fuchsine acide à 2 p. 100 de Glynne nous a montré qu'un tiers environ se coloraient immédiatement et pouvaient être considérés comme morts. Toutefois, ce sable est infectieux puisque des caissettes confectionnées avec ce sable ont permis d'infecter une variété sensible (Woultmann). Tous les œilletons ne furent pas atteints et les excroissances furent peu nombreuses. Cinq œilletons sur 25 furent infectés.

5° Examen en 1944 de galles récoltées en 1942.

Une caisse de galles récoltées en automne 1942 avait été placée dehors, dans un endroit légèrement abrité et préservé de la pluie. Ces galles ne furent pas utilisées en 1943. En 1944, le nombre d'échantillons à soumettre à l'infection artificielle étant assez élevé et les galles récoltées en automne 1943 étant peu nombreuses, nous voulûmes utiliser les galles de 1942. Le volume avait fortement diminué et formait un bloc compact à peu près sec. Après concassage et broyage, le produit fut tamisé; la poudre obtenue a été homogénéisée et une prise a été faite. L'examen des sporanges nous a montré que 44 p. 100 étaient encore aptes à émettre des zoospores.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Esmarch. — Zur Biologie der Kartoffelkrebses. — *Deuts. Landw. Presse,* LI, 2, p. 11-12 und 3, p. 18-19, 1914.

2. Foëx (Et.). — La maladie verruqueuse de la Pomme de terre. *Journ. de la Soc. Nat. d'Hortic. de France,* 4e série, t. XXVI, p. 309-369, 1925.

3. Glynne (Mary D.). — Infection experiment with wart disease of Potatoes. *Synchytrium endobioticum.* Schilb. (Perc.). *Ann. of Appl. Biol.,* XII, 1, p. 34-60. 1925.

4. Sélariès et Rohmer. — La maladie verruqueuse de la Pomme de terre en Alsace. *Ann. des Épiph. et de Phytogén.,* vol. I, p. 23-55, 1936.

5. Spieckermann und Kotthoff. — Die Prüfung von Kartoffeln Krebsfestigkeit. *Deuts. Landw. Presse,* 51, n° 11, 15 mass 1924.

RECHERCHE DES SPORANGES QUIESCENTS

DU

Synchytrium endobioticum (SCHILB.) PERC.

DANS UN TERRAIN INFECTÉ.

Par P. SÉLARIÈS,

Chargé de recherches au Centre de Recherches agronomiques d'Alsace.

I. Introduction.

En janvier 1940, par suite des hostilités, le laboratoire de recherches sur la maladie verruqueuse de la pomme de terre, installé à Russ (Bas-Rhin) et dépendant du Centre de Recherches agronomiques d'Alsace, a dû être replié sur Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) dans les locaux du Centre de Recherches agronomiques du Massif-Central. Nous avons donc été contraint d'abandonner notre champ d'expérience où, depuis 1925, nous poursuivions les essais de résistance à la maladie verruqueuse des variétés de pommes de terre par infection naturelle.

Ce champ fut le premier foyer découvert en France; il présentait une infection massive et uniforme. Il était cultivé en pommes de terre depuis de nombreuses années et depuis 1925, nous avons tous les ans planté des pommes de terre sur ce même champ. Pendant la guerre, il porta les cultures suivantes :

1940 : blé;
1941 : pomme de terre (variété résistante);
1942 : orge dans laquelle on avait semé un trèfle;
1943 : trèfle;
1944 : trèfle;
1945 : trèfle.

Après six années de non-culture d'une plante sensible à la maladie, il était à craindre que l'infection ne se soit atténuée et n'offre plus la même virulence et la même homogénéité.

Toutefois, on sait d'une façon indiscutable que, même sans culture d'une plante sensible, la maladie persiste dans un sol primitivement infecté, pendant au moins neuf ans, ce qui rend inopérante toute rotation de culture. On sait également que certaines Solanées spontanées, telles que *Solanum nigrum, Solanum dulcamara,* peuvent être attaquées par le champignon, mais le mode de survivance du parasite en l'absence de l'hôte reste cependant obscur.

Généralement, on admet que c'est surtout par les sporanges quiescents que s'effectue la perpétuation du parasite. Pour en expliquer la longévité dans le sol, on a émis plusieurs hypothèses.

A ce sujet, Foëx, se référant aux travaux de Miss Glynne, s'exprime ainsi :

1° Les sporanges restent à l'état dormant dans le sol jusqu'à ce que la présence d'un hôte agisse comme stimulant susceptible de les faire germer. Ceci étant admis, étant donné ce que l'on sait sur la longévité offerte par de tels corps reproducteurs chez beaucoup de champignons, on ne saurait être surpris que le sol demeure infecté pendant de nombreuses années;

2° Suivant une autre hypothèse, les sporanges germeraient indépendamment de la présence ou de l'absence d'un hôte susceptible. Les germinations s'échelonneraient pendant une série d'années ou bien les zoospores provenant du sporange pourraient vivre en saprophyte en attendant d'avoir l'occasion de reprendre leur vie parasitaire.

Cependant, Miss Curtiss a observé qu'après leur émission hors du sporange, les zoospores ne peuvent survivre longtemps *in vitro*, et elle n'a constaté aucun fait permettant d'admettre l'existence de tendances saprophytiques.

Ersmarck a constaté que les sporanges quiescents ne germent pas en dehors de la présence d'oxygène. Dans ces conditions, on peut se demander si certains de ces organes qui sont enfouis à une certaine profondeur dans le sol, ne sont pas, grâce au défaut d'aération qui règne dans ce milieu, condamnés à rester à l'état de repos jusqu'à ce que, soit par le travail de la terre, soit grâce aux animaux (vers, anguillules, larves d'insectes), ils soient ramenés dans les couches superficielles.

Peut-être, cependant, les conditions qui empêchent aussi bien que celles qui assurent les germinations sont-elles autres que ce que nous supposons.

Durant notre séjour à Clermont-Ferrand, prévoyant que la guerre durerait de nombreuses années, mais que finalement nous reprendrions nos travaux en Alsace et que nous retrouverions notre champ de Russ, nous avons essayé de mettre au point une technique pour isoler les sporanges quiescents contenus dans un sol et en apprécier la vitalité.

Ce sont ces travaux que nous allons exposer dans la présente note.

II. Essais préliminaires à Clermont-Ferrand.

(Méthode de Schander et Richter.)

a. *Techniques employées.* — L'extraction des sporanges d'une terre supposée contaminée a été étudiée par différents auteurs. Parmi ceux-ci nous avons retenu les méthodes décrites par Schander et Richter et, d'autre part, par Miss Glynne.

La méthode décrite par Schander et Richter consiste à mettre dans un tube 10 grammes de terre suspecte, d'ajouter cinq fois son volume d'eau, d'agiter, de laisser déposer pendant une minute, de décanter dans un deuxième tube, de laisser déposer pendant cinq minutes, de décanter à nouveau et d'examiner au microscope ce deuxième dépôt. Par cette méthode ils auraient trouvé des sporanges dans une terre contenant 1 de tissu malade pour 2.000 de terre.

b. *Résultats des essais par la méthode Schander et Richter.* — Nous avons voulu vérifier cette méthode en employant d'abord une terre fortement argileuse prélevée au fond d'une caisse ayant servi au transport de galles récemment récoltées. Cette terre se trouvait donc très fortement infectée.

Nous avons mis 2 grammes de cette terre dans un tube à essai avec dix fois son volume

d'eau et nous avons agité énergiquement pendant quelques minutes pour bien désagréger les petites mottes. Le tube, maintenu verticalement, a été laissé au repos pendant une minute et le liquide surnageant a été décanté dans un deuxième tube ; repos cinq minutes, décantation et examen du dépôt au microscope. Un grand nombre de gouttes ont été examinées et nous avons trouvé, comme moyenne par goutte 37 sporanges, dont 12 de vides, soit 32,4 p. 100. Dans un deuxième essai, fait dans les mêmes conditions, nous avons trouvé comme moyenne 53 sporanges dont 19 de vides, soit 35,8 p. 100.

Pour nous rendre compte si nous avions extrait la majorité des sporanges, les premiers dépôts ont été à nouveau additionnés de dix fois leur volume d'eau, énergiquement agités, laissés au repos quinze secondes et l'eau rapidement décantée dans un autre tube à essai. Après cinq minutes de repos, nouvelle décantation et examen.

Avec le dépôt du premier tube nous avons trouvé par goutte (moyenne de 10 gouttes) 139 sporanges dont 54 de vides, soit 38,8 p. 100.

Avec le dépôt du deuxième tube nous avons obtenu par goutte (moyenne de 10 gouttes) 202 sporanges dont 83 de vides, soit 41 p. 100.

Une troisième extraction effectuée dans les mêmes conditions nous a donné : 60 sporanges en moyenne par goutte dont 17 de vides, soit 28,3 p. 100 avec le premier tube, et 65 sporanges dont 16 de vides, soit 24,6 p. 100 avec le deuxième tube.

Une quatrième extraction avec un repos de cinq secondes seulement nous a donné respectivement 144 sporanges par goutte dont 37 de vides, soit 25,6 p. 100 avec le premier tube, et 130 sporanges dont 31 de vides, soit 23,8 p. 100 avec le deuxième tube.

De cet essai il ressort nettement que le repos pendant une minute est beaucoup trop long et que là majorité des sporanges ont le temps de tomber au fond du tube.

Nouvelle série d'essais dans les mêmes conditions que précédemment et décantation au bout de quinze secondes. 10 extractions ont été faites qui, au bout de vingt-quatre heures, nous ont donné les dépôts A1, A2, ..., A10. 10 gouttes de chacun de ces dépôts ont été examinées ; elles nous ont donné, comme moyenne, les nombres de sporanges ci-après.

Détail des sporanges trouvés dans chaque goutte des cinq premiers dépôts :

	A1		A2		A3		A4		A5	
	NOMBRE DE SPORANGES		NOMBRE DE SPORANGES		NOMBRE DE SPORANGES		NOMBRE DE SPORANGES		NOMBRE DE SPORANGES	
	total.	vides.	total.	vides.	total.	vides.	total.	vides.	total.	vides.
1re goutte	30	8	32	7	24	4	25	5	23	3
2e —	33	12	43	12	26	4	31	7	32	5
3e —	25	7	46	11	28	5	30	10	23	6
4e —	36	10	57	16	33	7	21	5	28	8
5e —	47	9	36	10	30	5	38	8	26	7
6e —	52	14	25	7	35	7	44	10	23	5
7e —	39	9	26	7	26	5	40	11	32	7
8e —	29	5	45	10	28	6	36	9	37	10
9e —	34	7	54	14	25	4	46	12	27	7
10e —	41	14	24	6	27	4	40	9	33	8
TOTAL	366	95	388	100	282	51	351	86	284	66
p. 100 de vides	"	25,9	"	25,7	"	18	"	24,5	"	23,2

A6 a donné 69 sporanges dont 54 de vides, soit 78,2 p. 100.
A7 — 26 — 26 — — 100 p. 100.
A8 — 38 — 38 — — 100 p. 100.
A9 — 4 — 4 — — 100 p. 100.
A10 — [illegible] — 21 — — 100 p. 100.

De cet essai il résulte :

1° Que quinze secondes sont suffisantes pour laisser déposer les grosses particules de terre ;

2° Que malgré ce temps très court de nombreux sporanges ont le temps de tomber au fond du tube ;

3° Que 8 à 10 extractions sont indispensables pour enlever la presque totalité des sporanges.

Il est curieux de constater que les dernières extractions ne donnent que des sporanges vides.

Pour savoir si dans cinq minutes tous les sporanges avaient le temps de déposer, nous avons fait l'essai suivant. Première décantation après quinze secondes, deuxième décantation après cinq minutes et troisième décantation après vingt-quatre heures. Examen de ce dernier dépôt. Voici le nombre de sporanges trouvés :

Dans la	1re	goutte	6 sporanges	dont	2	de vides.
—	2e	—	8	—	2	—
—	3e	—	0	—	0	—
—	4e	—	14	—	4	—
—	5e	—	4	—	2	—
—	6e	—	4	—	2	—
—	7e	—	4	—	4	—
—	8e	—	10	—	2	—
—	9e	—	0	—	0	—
—	10e	—	0	—	0	—

Totaux : 50 sporanges dont 18 de vides, soit 36 p. 100.

On voit qu'après cinq minutes de repos tous les sporanges ne sont pas tombés au fond du tube et qu'un repos de vingt-quatre heures permet de récupérer un nombre non-négligeable de sporanges. Nous aurions pu centrifuger le liquide décanté pour nous assurer qu'il ne contenait plus de sporanges.

Pour extraire les sporanges du sol, Miss Glynne a utilisé une méthode fort séduisante en se servant de liquides d'une densité sensiblement égale à celle des sporanges. N'ayant pu nous procurer les liquides nécessaires pendant la guerre, nous n'avons pu vérifier cette méthode à Clermont-Ferrand, mais elle a été utilisée ensuite en Alsace et elle fera l'objet de la deuxième partie de ce travail (voir p. 112).

III. Essais avec la terre du champ contaminé de Russ.

Dès notre retour en Alsace, notre premier travail a été de reprendre ces essais en utilisant la terre de notre champ de Russ. A cet effet nous avons prélevé un assez grand nombre d'échantillons dans les différentes parties du champ et nous avons tout d'abord cherché à nous rendre compte si l'infection s'était maintenue uniforme. Des extractions de sporanges faites d'une façon identique sur chacun de ces lots nous ont permis de constater que le nombre de sporanges trouvés était très sensiblement le même dans chacun des échantillons. Nous avons donc pu mélanger ces différents lots d'une manière aussi uniforme que possible et nous nous sommes servis de ce mélange pour tous nos essais. La terre, après dessiccation à l'air libre, a été finement pulvérisée et tamisée.

Première méthode (Schander et Richter).

Premier essai. — 5 grammes de terre + 40 centimètres cubes d'eau, agitation énergique et prolongée, repos une minute, décantation dans un deuxième tube, repos cinq minutes, décantation et examen du dernier dépôt. Les 10 gouttes examinées nous ont donné un total de 88 sporanges.

Le premier dépôt a été repris avec 20 centimètres cubes d'eau et 10 extractions ont été faites après quinze secondes de repos; nous avons obtenu les dépôts B1, B2, ..., B10.

10 nouvelles extractions ont été faites avec ce même dépôt, mais les décantations ont été faites après cinq secondes seulement. Nous avons obtenu les dépôts B11, B12, ..., B20.

Les résultats obtenus sont portés dans le tableau ci-après :

Après 15" de repos.

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1re goutte	7	2	8	2	6	2	3	5	0	4
2e —	5	10	7	5	6	5	7	3	3	3
3e —	4	7	6	4	3	2	4	2	2	2
4e —	12	13	3	5	9	8	4	2	3	2
5e —	11	6	8	6	8	11	1	4	3	3
6e —	6	6	5	4	5	5	5	2	2	2
7e —	5	11	10	9	8	4	3	4	1	1
8e —	6	7	5	5	6	5	2	3	1	2
9e —	7	7	6	5	3	5	3	4	3	1
10e —	13	10	9	9	10	3	4	3	2	1
Nombre total de sporanges	76	79	67	54	64	50	36	32	20	21

Après 5" de repos.

	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20
1re goutte	8	6	0	0	1	2	0	0	0	0
2e —	4	4	1	2	0	1	0	0	0	0
3e —	3	1	0	2	1	0	0	0	1	0
4e —	8	3	1	1	0	0	0	0	0	0
5e —	10	1	2	1	1	1	0	0	0	0
6e —	7	2	1	2	0	0	0	0	0	0
7e —	4	1	2	3	0	1	0	0	0	0
8e —	6	2	0	1	0	1	0	0	0	0
9e —	7	3	1	2	0	0	2	0	0	0
10e —	6	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Nombre total de sporanges	63	25	9	14	3	6	2	0	1	0

Deuxième essai. — Même proportion de terre et d'eau — agitation, repos une minute, décantation ⟶ obtention d'un dépôt A —. L'eau de décantation est laissé au repos cinq minutes et décantée ⟶ obtention d'un dépôt A1. L'eau de cette deuxième décantation est laissée au repos vingt-quatre heures et décantée, ⟶ obtention d'un dépôt A2.

Le premier dépôt A a été épuisé à dix reprises successives avec un repos de quinze se-

condes, suivi de dix nouvelles extractions avec un repos de cinq secondes. Voici les nombres de sporanges trouvés :

Après 15″ de repos.

	A1	A2	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10
1re goutte	10	2	13	11	9	5	5	10	6	4	4	2
2e —	11	12	13	10	7	5	6	4	5	3	3	1
3e —	14	10	9	10	8	7	5	7	2	5	5	1
4e —	17	5	12	11	11	4	6	6	3	3	4	2
5e —	11	12	15	7	5	7	7	4	2	4	2	4
6e —	16	10	19	7	7	5	9	6	4	5	2	3
7e —	6	6	9	12	7	6	5	4	5	2	1	3
8e —	10	9	11	7	6	7	6	4	3	4	0	2
9e —	11	10	7	8	8	5	4	5	2	3	4	1
10e —	8	15	10	9	6	7	8	7	3	4	2	2
Total	114	91	118	92	74	58	61	57	35	37	27	21

Après 5″ de repos.

	B11	B12	B13	B14	B15	B16	B17	B18	B19	B20
1re goutte	9	9	5	3	2	1	1	1	0	1
2e —	10	8	2	2	2	0	0	1	0	0
3e —	9	10	3	1	1	1	2	0	1	0
4e —	12	8	3	4	2	1	0	0	0	0
5e —	8	7	5	3	2	0	0	2	0	0
6e —	13	6	0	2	1	1	2	2	0	0
7e —	12	10	0	1	1	0	1	0	1	0
8e —	9	11	4	2	0	0	1	0	1	0
9e —	9	12	5	2	1	1	0	0	0	0
10e —	11	11	3	1	0	0	0	0	0	0
Total	102	92	30	21	12	5	7	6	3	1

De ces essais, comme des essais précédents, il ressort que la méthode Schander et Richter permet de se rendre compte rapidement si une terre est infectée ou non. Mais elle ne permet pas d'extraire la presque totalité des sporanges contenus dans cette terre. Pour arriver à ce résultat, il faut multiplier les extractions et réduire de plus en plus le temps de repos. Nous avons vu que 20 extractions sont indispensables et que le temps de repos, surtout pour les dernières décantations, doit être aussi court que possible.

Deuxième méthode (Miss Glynne).

Miss Glynne, par une méthode qu'elle décrit, a déterminé la densité des sporanges; elle a trouvé 1,175 ± 0,021. On sait en outre que la densité de la terre arable est de 2,5 à 2,65. En employant un liquide d'une densité un peu supérieure à celle des sporanges, on peut donc maintenir ces derniers soit en suspension, soit surnageant le liquide alors que la matière minérale peut se déposer au fond du tube.

D'après Miss Glynne, les liquides convenant le mieux sont le tétrachloréthane de densité 1,6 et surtout le chloroforme (D = 1,5) qui n'altèrent pas la viabilité des sporanges.

Par cette méthode elle a trouvé :

a. Particules flottants = sporanges et débris organiques;
b. Particules en suspension après filtration = beaucoup de sporanges et quelques débris organiques;
c. Dépôt = quelques sporanges.

Une deuxième extraction ne lui a donné que peu de sporanges.

Dans nos essais nous nous sommes servi du tétrachlorure de carbone (CCl^4) de densité 1,6.

Pour apprécier la valeur de la méthode nous l'avons d'abord essayée en employant un matériel extrêmement riche en sporanges. Pour obtenir ce matériel, nous avons prélevé une excroissance âgée, noire et en voie de décomposition. Après un lavage rapide à l'eau pour enlever la terre superficielle, cette excroissance a été broyée au mortier avec un peu d'eau et versée sur un entonnoir recouvert d'une gaze assez fine et malaxée sous un faible filet d'eau. L'eau recueillie a été laissée au repos vingt-quatre heures. L'eau a été décantée et le dépôt versé dans un grand cristallisoir plat. Évaporation à l'air libre jusqu'à siccité. Le dépôt a été recueilli, broyé et tamisé.

Premier essai : 0 gr. 5 de poudre de galle + 20 centimètres cubes de CCl^4; agitation. Laissé en contact pendant vingt-quatre heures pour imprégnation. Nouvelle agitation, repos trois heures.

Obtention de trois parties :

a. Particules flottant à la surface;
b. Particules en suspension;
c. Dépôt.

a. Particules flottant isolées par débordement en introduisant au moyen d'une pipette du CCl^4 sous la couche superficielle. Le liquide débordant est recueilli sur un filtre. Le filtre a été lavé à l'eau par un violent jet de pissette et l'eau obtenue laissée au repos vingt-quatre heures. Siphonnage, examen du dépôt :

Énormément de sporanges, beaucoup de fécule, matière organique.

b. Particules en suspension obtenues en siphonnant le CCl^4 et en le recueillant sur un filtre. Lavage à l'eau du filtre. Repos. Décantation. Examen du dépôt :

Sporanges assez nombreux, énormément de fécule, matière organique.

c. Dépôt. — Examen :

Énormément de sporanges et de fécule, matière organique et matière minérale.

Deuxième essai en employant la terre du champ de Russ.
Même technique que précédemment.

a. Particules flottant : 3 sporanges, matière organique (pour tout le dépôt).
b. Particules en suspension : 2 sporanges, matière organique (pour tout le dépôt).

De crainte que la terre en déposant n'entraîne les sporanges dans le tube, nous avons recommencé l'essai en utilisant un verre à précipiter tronconique et en employant

5 grammes de terre et 40 centimètres cubes de CCl^4. Les résultats ont été exactement comparables.

Les sporanges doivent donc se trouver dans le dépôt. Pour nous en rendre compte, nous avons extrait les sporanges du dépôt du verre à précipiter par décantations successives. 5 extractions ont été faites; les deux premières après quinze secondes de repos et les trois autres après cinq secondes. Dans 10 gouttes nous avons trouvé :

Dépôt 1	92	sporanges.
Dépôt 2	96	—
Dépôt 3	101	—
Dépôt 4	90	—
Dépôt 5	60	—

La presque totalité des sporanges tombent donc au fond du tube. Il est à présumer que les sporanges déposent moins rapidement que la terre et qu'en écourtant le repos on puisse trouver la majorité des sporanges en suspension dans le liquide. Même technique que précédemment mais avec un repos de trente secondes dans le CCl^4. Résultat : dans 10 gouttes nous avons trouvé 30 sporanges et beaucoup de terre. Conclusion : la majorité des sporanges déposent donc presque aussi vite que la terre.

Répartition des sporanges dans le dépôt : dans un liquide aussi dense que le CCl^4, il doit se produire une ségrégation entre les différentes particules qui constituent le dépôt et nous devons retrouver la majorité des sporanges à un certain étage du dépôt. Après plusieurs essais nous avons adopté le dispositif suivant : la partie inférieure d'un tube à essai d'une capacité de 50 centimètres cubes environ a été légèrement étirée à la flamme et sectionnée. Sur la section nous avons successivement collé, au moyen d'un lut à point de fusion assez bas, 6 rondelles de verre découpées dans un tube; la dernière rondelle a été obturée par un disque de verre. Dans le tube à essai nous avons mis une quantité de terre juste suffisante pour que le dépôt remplisse les 6 bagues de verre. Le tube a été ensuite rempli avec du CCl^4, agité à plusieurs reprises et laissé au repos pendant trois heures. Le liquide a été siphoné avec précaution et le tube a été enlevé en chauffant légèrement la section. Chaque bague a été ensuite décollée successivement et les dépôts correspondants recueillis. Voici les nombres de sporanges trouvés dans 10 gouttes de chacun des dépôts :

Dépôt 1 (en surface)	37	sporanges.
Dépôt 2	109	—
Dépôt 3	77	—
Dépôt 4	70	—
Dépôt 5	54	—
Dépôt 6 (culot)	25	—

On voit que les sporanges sont répartis dans toute la hauteur du dépôt.

Troisième méthode (modifications à la méthode de Miss Glynne).

Essais avec des liquides de densités différentes.

Si la majorité des sporanges déposent dans un liquide de densité 1,6 nous pouvons

espérer qu'en employant des liquides de densité de plus en plus élevée nous arriverons à les séparer de la terre et à les rassembler soit en suspension, soit en surface.

Pour obtenir ces liquides de densité croissante nous nous sommes servis de bromoforme ($CHBr^3$) de densité 2,9 et de tétrachlorure de carbone (CCl^4) de densité 1,6.

Ces deux liquides sont miscibles et par leur mélange on peut obtenir toute une gamme de densités. Nous avons préparé les mélanges suivants :

$CHBr^3$	1 cc. 54	D = 1,8 ;
CCl^4	8 cc. 46	
$CHBr^3$	3 cc. 08	D = 2,0 ;
CCl^4	6 cc. 92	
$CHBr^3$	4 cc. 62	D = 2,2 ;
CCl^4	5 cc. 38	
$CHBr^3$	6 cc. 16	D = 2,4 ;
CCl^4	3 cc. 84	
$CHBr^3$	7 cc. 7	D = 2,6.
CCl^4	2 cc. 3	

En employant des galles broyées et tamisées, nous avons obtenu les résultats suivants :

DENSITÉ.	PARTIE SURNAGEANTE.	PARTIE EN SUSPENSION.	DÉPÔT.
1,6	Beaucoup de sporanges et de fécule, débris organiques.	Rares sporanges, quelques grains de fécule.	Sporanges très nombreux (182 dans une préparation, moyenne de 10 préparations). Beaucoup de fécule, matière organique, matière minérale.
1,8	Beaucoup de sporanges et de fécule, débris organiques, quelques parcelles minérales.	Très rares sporanges, quelques grains de fécule.	Sporanges nombreux (139 dans une préparation, moyenne de 10 préparations). Fécule, matière organique, matière minérale.
2	Beaucoup de sporanges et de fécule, débris organiques, assez de matière minérale.	Rien. Par évaporation du liquide, léger dépôt devant provenir de matières dissoutes.	Sporanges assez nombreux (33 dans une préparation, moyenne de 10 préparations), un peu de fécule, matière organique et surtout matière minérale.
2,4	Beaucoup de sporanges et de fécule, matière organique et beaucoup de mat ère minérale, presque tout surnage.	Rien, comme précédent.	Dépôt insignifiant. Matière minérale.
7.4	Presque tout surnage.	Rien, comme précédent.	Un peu de matière minérale.
2,6	Presque tout surnage.	Rien, comme précédent.	Imperceptible.

Très rares sont les sporanges qui restent en suspension, ou ils surnagent ou ils tombent au fond du tube. A partir de la densité 2,2 la quasi-totalité surnage et le faible dépôt qui se forme n'est constitué que par de grosses particules minérales.

Essai en employant la terre du champ de Russ. — Même technique.

Total des sporanges contenus dans 5 gouttes de dépôt :

DENSITÉS.	1,8	2	2,2	2,4	2,6
Partie surnageante..........	10	22	27	36	tout surnage,
Partie en suspension..........	0	0	9	20	pas de
Dépôt..........	56	54	33	18	dépôt.

Les résultats sont assez inattendus. Dans le liquide de densité 1,8 nous ne trouvons

que quelques sporanges qui surnagent et aucun en suspension, la très grosse majorité se trouve dans le dépôt. Dans le liquide de densité 2, les sporanges surnageant sur le liquide sont un peu plus nombreux, mais rien en suspension, comme précédemment ils sont très nombreux dans le dépôt. Dans le liquide de densité 2,2 les sporanges sont un peu plus nombreux en surface, on en trouve quelques-uns en suspension et encore beaucoup dans le dépôt. Dans le liquide de densité 2,4, nous trouvons sensiblement le même nombre de sporanges dans les trois parties. Enfin dans le liquide de densité 2,6, tout surnage, quelques gros graviers dans le dépôt.

De ces différents essais il résulte que l'emploi de liquides de densités différentes ne permet pas d'isoler systématiquement les sporanges d'une terre contaminée.

IV. Nombre approximatif des sporanges contenus dans 1 gramme de terre fine de notre champ de Russ.

En vue de cette détermination nous avons prélevé dans notre champ d'essai de Russ une dizaine d'échantillons en des points différents et sur une profondeur de 30 centimètres environ. Le tout a été homogénéisé aussi parfaitement que possible et nous avons pris un échantillon moyen. Après avoir éliminé les plus gros éléments minéraux, le restant a été broyé au mortier et passé au tamis fin.

1 gramme de terre fine séchée à l'air a été mise dans un tube à essai et nous en avons extrait les sporanges par décantations successives. Pour éliminer la majeure partie de la portion colloïdale, les premiers 20 centimètres cubes d'eau ajoutés ont été décantés après vingt minutes de repos et laissés à déposer pendant vingt-quatre heures. Après décantation nous avons obtenu le dépôt B. Le premier dépôt resté dans le tube a été épuisé par 20 décantations successives : 10 après quinze secondes de repos et 10 après cinq secondes; tous les liquides ont été recueillis dans une grande éprouvette laissée au repos pendant vingt-quatre heures; après décantation, nous avons obtenu le dépôt C. Nous n'avons laissé au fond du tube qu'un volume total de 3 centimètres cubes qui nous donnaient très approximativement 50 gouttes. Nous avons examiné au microscope 25 gouttes (soit 25 préparations) de chacun des dépôts B et C. Voici les nombres des sporanges trouvés :

Dépôt B : 18 sporanges, soit 36 sporanges pour les 50 gouttes;
Dépôt C : 247 sporanges, soit 494 sporanges pour les 50 gouttes.
Soit un total de 530 sporanges.

Pour vérifier si nous avions extrait la totalité des sporanges, le dépôt A a été l'objet de 5 nouvelles extractions. Pour la totalité du dépôt nous avons encore trouvé 11 sporanges. Nous avons procédé à 5 nouvelles extractions et n'avons plus trouvé que 1 sporange pour la totalité du dépôt. Nous pouvons considérer le dépôt A comme épuisé. Nous avons donc trouvé par gramme de terre :

$$530 + 11 + 1 = 542 \text{ sporanges.}$$

V. Pourcentage de sporanges n'ayant pas émis leurs zoospores.

(Terre du champ d'essai de Russ.)

Durant toutes les recherches que nous venons d'exposer nous avons soigneusement compté d'une part tous les sporanges trouvés et d'autre part ceux qui n'avaient pas en-

core émis leurs zoospores. Nous avons trouvé en tout 60.210 sporanges dont 120 n'avaient pas émis leurs zoospores. Nous avons donc 1 sporange n'ayant pas germé pour 500 de vides, soit approximativement 1 sporange de plein par gramme de terre.

Ce nombre est particulièrement faible et il était à craindre que cette année-ci les infections ne soient que très irrégulières dans notre champ d'essai. En effet Miss Glynne avait conclu de ses travaux que si une terre contenait moins de 1.155 sporanges par gramme, l'apparition de la maladie déclinait rapidement.

Malgré un été plutôt sec nous avons obtenu dans notre champ d'essai une infection massive et homogène ; la totalité des témoins (variété sensible *Wohltmann*) a été attaquée.

VI. Résumé et Conclusions.

Pour extraire les sporanges quiescents d'une terre infectée par le *Synchytrium endobioticum* on a proposé deux méthodes :

1° Par décantation ;
2° En employant un liquide d'une densité voisine de celle des sporanges.

Le procédé par décantation tel qu'il a été décrit permet de récupérer quelques sporanges et d'affirmer qu'un terrain est infecté ou non. Mais pour extraire la quasi-totalité des sporanges on doit procéder à 20 ou 30 extractions successives en écourtant le temps de repos jusqu'à cinq secondes, c'est-à-dire juste le temps nécessaire pour que les grosses particules de terre puissent tomber au fond du tube. La chute des sporanges dans le tube est presque aussi rapide que celle des matières minérales. Ils se comportent comme si leur majorité avait une densité bien supérieure à celle qui leur a été attribuée par Miss Glynne.

L'emploi d'un liquide de densité 1,6 pour l'extraction des sporanges ne nous a pas donné de bons résultats. Il en a été de même de liquides de densité plus élevée (1,8, 2, 2,2, 2,4, 2,6) obtenus en mélangeant judicieusement du bromoforme et du tétrachlorure de carbone.

Une mise au point de la méthode par décantations successives nous a permis de récupérer la quasi-totalité des sporanges existant dans 1 gramme de terre fine de notre champ d'essai de Russ. Nous avons trouvé 542 sporanges.

L'examen d'un très grand nombre de sporanges (60.210) nous a permis d'établir le pourcentage de sporanges n'ayant pas encore émis leurs zoospores après six années de non-culture d'une plante sensible à la maladie. Nous avons trouvé 1 sporange plein pour 500 de vides, soit approximativement par gramme de terre.

Malgré ce pourcentage très faible et un été plutôt sec nous avons obtenu dans notre champ d'essai de Russ une infection massive et généralisée.

ÉTUDES SUR UNE MALADIE VERMICULAIRE DU TABAC[1].

Par

V. Nigon,
Chef de travaux à la Faculté des Sciences,
Chargé de mission par l'I. N. R. A.

M. Ritter,
de la Station centrale de Zoologie agricole.

SOMMAIRE.

I. Premières observations sur les symptômes et les conditions d'apparition de la maladie.

Au cours d'une enquête faite en 1945, notre attention fut attirée par les dégâts considérables causés aux cultures de tabac d'Alsace par une maladie à Nématodes. Cette

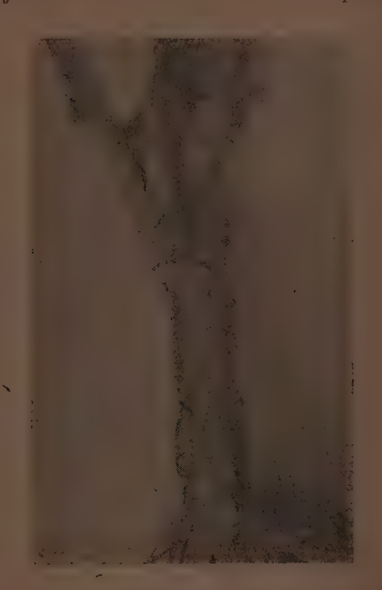
[1] Ce travail n'a pu être réalisé que grâce à la collaboration et à l'aide de nombreuses personnes que nous tenons à remercier.

M. le professeur Grasse a mis à notre disposition les ressources de son laboratoire et ses conseils nous ont toujours été précieux. M. Trouvelot nous a accordé toutes les facilités et l'aide matérielle nécessaires à la réalisation des cultures que nous avons pratiquées sur les terrains de la Station centrale de Zoologie agricole. M. le Directeur de l'Institut national de la Recherche agronomique a facilité ces réalisations par l'octroi d'une mission. M. le Directeur du S. E. I. T. A. a bien voulu s'intéresser à ces travaux et nous a accordé une subvention qui nous a permis d'effectuer les examens nécessaires en Alsace.

Nous devons des remerciements tout particuliers aux personnes qui, à Strasbourg et à Geudertheim, ont collaboré avec nous. MM. Broussous et Murat, Directeurs des Services de la culture des tabacs, se sont constamment intéressés à nos travaux et nous ont guidé sur place avec beaucoup de dévouement. M. Kuntzler, contrôleur principal de la circonscription de Haguenau, a établi sur nos indications les chiffres d'infestation dans les champs de tabac atteints. M. Ulrich, enfin, ingénieur agricole, résidant à Geudertheim, auprès duquel nous avons toujours trouvé, en même temps qu'une hospitalité traditionnelle, l'expérience du praticien habitué à une région dont nous ignorions tout.

maladie, dont l'existence était connue depuis une trentaine d'années au moins, n'avait, jusqu'à la guerre, donné lieu qu'à des observations isolées d'agronomes et plus particulièrement à celles faites par Foex, ancien directeur de la Station centrale de phytopathologie agricole. Ces observations n'avaient d'ailleurs pas été publiées.

Entre 1940 et 1945, la maladie prit une importance considérable à la suite d'une série d'étés pluvieux. Les dégâts atteignirent des chiffres élevés, alarmant les autorités d'occupation de la région. Celles-ci firent effectuer en 1943 et 1944 des recherches dont, à part quelques observations préliminaires, les résultats ne sont pas encore publiés aujourd'hui. Aussi avons-nous dû reprendre les travaux au point de départ. Nous avons



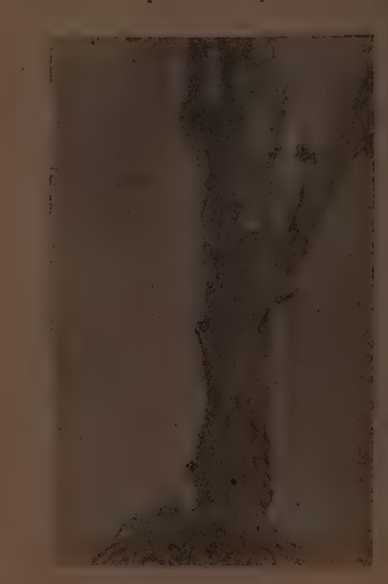


Fig. 1. — Destructions occasionnées sur la tige de tabac par l'attaque de *Ditylenchus dipsaci*.

donc effectué, en 1945 et 1946, les observations et les expériences qui constituent l'objet de cette publication.

II. Description de la maladie et dégâts occasionnés par celle-ci.

La maladie vermiculaire exerce ses ravages sur les cultures de tabac de quelques communes situées à une vingtaine de kilomètres au nord de Strasbourg. Son foyer principal se situe sur la commune de Geudertheim et déborde sur les communes voisines de Bietlenheim, Weyersheim et Brumath. A ses débuts, cette maladie se manifeste à la base des tiges de Tabac par de légers épaississements circulaires dont le diamètre atteint quelques millimètres, facilement sensibles au toucher. Ils présentent une coloration plus claire, légèrement plus jaunâtre, que le reste de la plante. Ces épaississements remontent peu à peu le long de la tige. Ils peuvent s'étendre jusqu'à son sommet, mais le plus souvent ils restent localisés sur sa partie inférieure. Ils gagnent également les pétioles des feuilles les plus basses. L'évolution de ces boursouflures aboutit à une destruction plus ou moins complète du parenchyme cortical à leur niveau. Leur extension et leur multiplication provoquent ainsi de larges destructions à la hauteur du collet de la plante, laissant apparaître à nu le cylindre central (fig. 1). Si l'on dilacère dans un

peu d'eau un fragment d'une de ces boursouflures, on voit s'échapper des tissus déchirés un nombre considérable de Nématodes de tailles comprises entre 1 et 2 millimètres. Un examen attentif montre qu'il s'agit d'individus, jeunes et adultes, de *Ditylenchus dipsaci* Kuhn, le *Tylenchus devastatrix* des anciens auteurs. Après l'apparition des boursouflures sur la tige, l'atteinte du parasite détermine sur les plants de tabac un léger jaunissement du feuillage. Leur vitalité est alors fortement réduite.

Influence de l'âge de la plante.

Lorsque l'attaque se produit sur de très jeunes plantes, environ deux mois après le semis, leur croissance est totalement arrêtée, le feuillage se dessèche et elles ne tardent pas à périr. Lorsque la maladie atteint des plantes un peu plus âgées, son évolution est moins rapide. La croissance est ralentie et le feuillage jaunit sans se dessécher; la plante acquiert une fragilité toute particulière de la tige dans sa partie inférieure, si bien que,



Fig. 2. — Action de la maladie sur les conditions de séchage des feuilles. A droite, manoque composée de feuilles prélevées sur des plantes saines.

A gauche, les feuilles ont été prélevées sur des plantes attaquées par *Ditylenchus dipsaci*, mais qui semblaient avoir peu souffert.

généralement, sous l'action de son propre poids, ou par suite de l'action du vent, le pied de tabac se couche sur le sol pour y végéter. C'est ce dernier caractère qui a valu au fléau son nom populaire en dialecte alsacien, « Umfäller », terme que nous proposons de traduire en français par celui de « Verse » du Tabac. Les feuilles qui sont fournies par ces pieds que le parasite atteint sans pourtant les faire périr complètement sont d'une qualité tout à fait inférieure. Au séchage elles subissent une rétraction très importante, et leur conservation ultérieure est extrêmement mauvaise, les moisissures s'y installent régulièrement (fig. 2). L'action du parasite localisé dans la tige a donc déter-

miné des troubles métaboliques qui altèrent profondément les caractéristiques normales du feuillage.

Si enfin, la maladie apparaît au mois d'août, seulement sur des plantes déjà très fortes, elle ne leur cause en général qu'un dommage insignifiant. Les boursouflures évoluent en destructions localisées du parenchyme cortical, mais la tige est alors assez résistante pour supporter cette atteinte sans dommage pour le reste de la plante. Nous voyons ainsi que les dégâts causés par cette affection peuvent être extrêmement variables suivant l'âge de la plante qui subit l'attaque.

Données numériques sur les dégâts causés par la maladie.

Durant ces dernières années, le parasite est apparu sur les cultures de tabac à des époques différentes, sous l'influence de divers facteurs que nous étudierons plus loin. Suivant l'état d'avancement des cultures, les dégâts occasionnés ont été extrêmement variable d'une année à l'autre. Ainsi, durant l'été 1945, il nous a été presque impossible de trouver trace de la maladie, alors qu'en 1946, les dégâts furent considérables, mais très variables suivant les champs : certains restaient parfaitement indemnes, alors qu'ailleurs 90 p. 100 des pieds de tabac étaient atteints et la chute de rendement atteignait 54 p. 100.

La comparaison des rendements obtenus en 1945 et 1946 nous permettra une appréciation intéressante du degré de nocivité du parasite. Nous pouvons utiliser, comme terme de comparaison, les cultures des communes environnantes qui sont toujours exemptes de maladie : dans celles-ci, l'examen des rendements, montre, entre ces deux années, une fluctuation peu importante (tableau I).

TABLEAU I.

Rendements des cultures de Tabac dans les communes de Geudertheim, exemptes de maladie.

(Exprimés en kg. de feuilles séchées à l'are.)

COMMUNES.	RENDEMENT EN 1945.	RENDEMENT EN 1946.	DIFFÉRENCES.
Kurtzenhausen	32,08	33,33	+ 1,25
Weitbruch	30,50	32,59	+ 2,04
Bischwiller	35,60	31,60	– 4,0
Kriegsheim	33,17	32,11	– 1,06
Ensemble du contrôle de Haguenau	30,85	30,73	– 0,12

A Geudertheim, nous avons recherché les propriétaires qui d'une année à l'autre avaient établi leurs cultures sur des terrains voisins. Nous cherchions ainsi à éliminer autant que possible des différences dues à des méthodes variables d'un cultivateur à l'autre, ainsi que celles dues à des différences de terrains. Nous n'avons pu trouver que 9 propriétaires répondant à cette condition. Les chiffres correspondants sont consignés dans le tableau II. Nous y avons également joint les chiffres fournis par l'ensemble de la commune.

TABLEAU II.

Rendements obtenus à Geudertheim par divers propriétaires cultivant d'une année à l'autre sur des parcelles voisines.

(Exprimés en kgs de feuilles séchées récoltées à l'are.)

	1945.	1946.	VARIATIONS DU RENDEMENT.
Divers propriétaires	37,07	16,18	– 56 p. 100
Idem	38,28	39,39	+ 3 p. 100
Idem	37,62	29,18	– 22 p. 100
Idem	32,91	16,15	– 51 p. 100
Idem	37,95	29,39	– 23 p. 100
Idem	32,57	35,59	+ 9 p. 100
Idem	31,39	23,10	– 26 p. 100
Idem	36,70	30,37	– 17 p. 100
Ensemble de la commune	31,78	27,46	– 14 p. 100

Nous remarquons immédiatement les variations considérables de rendements obtenus d'une année à l'autre. Les quelques exceptions à cette règle sont dues au fait que certains terrains de la commune restent, comme nous le verrons plus loin, constamment indemnes de la maladie. Ces terrains sont d'ailleurs assez peu fertiles, ce qui entraîne pour la commune un rendement moyen moins favorable que celui que laissaient espérer les terrains les meilleurs. Leur existence explique une certaine constance du rendement moyen, qui, sans cette protection partielle, serait à coup sûr descendu beaucoup plus bas en année de maladie. Nous n'avons pu obtenir que des chiffres approximatifs pour les récoltes des années 1943 et 1944, années de forte attaque. La chute du rendement moyen aurait atteint alors 30 p. 100. Ceci montre que, sans être catastrophiques, les dommages causés par cette maladie peuvent cependant revêtir une importance suffisante pour justifier les recherches entreprises.

Étude expérimentale de l'infestation.

La maladie que nous venons de décrire ne constitue pas la première observation d'une attaque du tabac par des Nématodes. *Heterodera marioni* a été maintes fois signalé sur les cultures à l'étranger. Cette espèce se fixe sur les racines pour y déterminer la formation de galles. Les Nématodes qui vivent dans les parties aériennes du végétal semblent par contre beaucoup moins fréquents sur le tabac. Malgré l'importante bibliographie que nous avons consultée, nous n'en avons trouvé mention qu'en deux endroits. L'un signale une atteinte des cultures en Hollande (SCHOEVERS, 1917), l'autre en Sicile (MONASTERO, 1933). Dans les deux cas, les symptômes observés sont voisins de ceux que nous décrivons : boursouflures suivies de destructions à la base des tiges. Le parasite décrit par SCHOEVERS est également *Ditylenchus dipsaci*. La maladie hollandaise semble donc parfaitement identique à la Verse trouvée à Geudertheim. Par contre, MONASTERO décrit, en Sicile, sous le nom de «Zimma» une maladie analogue, mais qui serait due à une autre espèce de Nématode : *Aphelenchoïdes parietinus*. On peut se demander si cet animal est bien le parasite responsable, car, comme SCHOEVERS l'avait déjà vu et ainsi que nous l'avons vérifié, *Ditylenchus dipsaci* est accom-

pagné dans la plante par diverses espèces satellites que MONASTERO n'aura peut-être pas distinguées du parasite essentiel. En effet, SCHOEVERS n'a trouvé dans les parties encore vivantes du parenchyme cortical que *Ditylenchus dipsaci*. Dans les parties mortes, en voie de pourriture, il observe par contre la présence de différentes espèces qu'il n'a pas déterminées, dont certaines, dit-il, sont des espèces phytoparasites reconnaissables à leur stylet buccal, tandis que d'autres sont des Nématodes du sol. Nous avons pu faire en Alsace des observations analogues : sur la plante malade, mais encore vivante, nous ne trouvons que *Ditylenchus dipsaci*. Sur la plante morte, il nous a été impossible de retrouver cette espèce, dont pourtant l'enkystement est bien connu. Par contre, l'on y trouve, sous forme enkystée, un nombre élevé de Nématodes du sol avec une prédominance particulière de *Cephalobus rigidus*.

Ces observations nous amènerent à penser que l'agent causal de la maladie restait *Ditylenchus dipsaci*, l'espèce *Cephalobus rigidus* ne s'installant sur le végétal qu'à partir du moment où la décomposition du parenchyme cortical est suffisamment avancée. Les expériences d'infestation expérimentale nous permirent d'en acquérir la preuve. Ces expériences se sont poursuivies sur des cultures de tabac établies dans les terrains de la Station centrale de Zoologie agricole à Versailles. La maladie vermiculaire du tabac est, dans cette région, totalement inconnue : les expériences pouvaient donc se faire avec le maximum de sécurité. Les essais d'infestation furent pratiqués sur des plantes âgées de 4 mois, en parfait état. Nous détachions à la base de la tige un lambeau d'épiderme d'environ 1 centimètre carré de surface, lambeau que nous remplacions par un lambeau équivalent, sorte de greffon pris sur une plante malade. Le tout était maintenu en place par une ligature d'étoffe gardée constamment humide. Les tiges sur lesquelles nous prélevions le greffon étaient de deux sortes : les unes, tiges fraîchement récoltées en Alsace durant l'été et utilisées dans un délai de quelques jours. les autres, tiges desséchées provenant de la récolte de l'année précédente et dont les tissus recélaient un grand nombre de *Cephalobus*. Sur 4 plantes ayant reçu un greffon de tige fraîche malade, 3 manifestèrent les signes de la maladie et nous y retrouvâmes les *Ditylenchus* en grand nombre. Les premiers symptômes, de légères boursouflures, apparaissaient au voisinage de la plage greffée dans un délai de dix à quinze jours après l'opération. La maladie s'étendait ensuite, mais sans causer à la plante de dégâts sérieux, étant donné la taille déjà importante de celle-ci lors de l'infestation. Les infestations pratiquées, au même moment et suivant la même technique, sur des plantes âgées de 2 mois seulement aboutirent à des manifestations violentes de la maladie; elle apparut au cours des trois semaines qui suivirent l'infestation. Les boursouflures prenaient ensuite rapidement des proportions considérables, la croissance de la plante était arrêtée et la mort survenait dans le délai d'un mois. Par contre, les pieds de tabac qui reçurent un greffon prélevé sur une tige desséchée ne manifestèrent aucun signe particulier et leur développement se continua normalement. Les Nématodes contenus dans l'épiderme de ces tiges étaient pourtant parfaitement vivants : il nous fut possible en effet de les élever sur le milieu synthétique que l'un de nous utilise pour l'élevage des Nématodes du sol. Ces animaux fournirent une descendance très abondante, parfaitement normale, et nous en conservons les générations successives depuis près de deux ans dans les mêmes conditions. Les mêmes essais d'élevage *in vitro*, tentés sur *Ditylenchus dipsaci* récolté sur les plantes fraîches, restèrent négatifs. Cet animal s'avère incapable de vivre dans ce milieu synthétique : il y meurt en quelques jours. Nous pouvons donc conclure en disant que *Ditylenchus dipsaci*, espèce strictement phytoparasite, est essentiellement l'agent causal de la maladie et que cette espèce semble chassée dès que la décomposition s'installe dans les tissus. Elle est alors

remplacée par d'autres espèces, comme *Cephalobus rigidus*, qui sont en réalité des espèces saprozoïques.

Cette interprétation se trouve concorder avec les observations faites par Schoevers. Elle nous permet de mettre en doute les conclusions de Monastero. Celui-ci a pu confondre avec l'agent causal de la maladie un animal qui ne joue qu'un rôle secondaire.

Notre hypothèse est rendue encore plus vraisemblable si nous la confrontons avec les observations faites par Christie (1933) sur d'autres végétaux attaqués par les Nématodes. Cet auteur signale la présence fréquente dans les parties déjà abîmées du végétal de diverses espèces de Nématodes qui lui paraissent vivre en saprobiontes plutôt qu'en véritables parasites. Ces espèces peuvent toutes être élevées sur des milieux artificiels. Parmi elles, Christie signale en particulier *Cephalobus elongatus* et *Aphelenchoïdes parietinus.* Cette dernière espèce est précisément celle à laquelle Monastero attribue l'apparition de la maladie du tabac en Sicile. Nous sommes donc bien fondés à penser que l'auteur italien n'a pas déterminé le parasite essentiel, mais seulement un parasite secondaire. La « Zimma » des Italiens serait alors identique à notre « Verse » du tabac.

III. Conditions d'apparition.

Cependant, en Alsace, où cette maladie existe depuis une trentaine d'années, elle est restée circonscrite au territoire de quelques communes contigues, sans que l'on fût en possession d'un moyen quelconque de lutte capable d'en arrêter l'extension éventuelle. Il faut donc penser que cette maladie exige, pour se manifester, des conditions spéciales dont certaines peuvent ne se réaliser, dans une même région, que sur un territoire limité. En vue d'élucider cette question nous avons entrepris l'étude des conditions d'apparition de la maladie.

Influence des conditions climatiques.

A la suite de l'enquête que nous avons effectuée, une première condition apparaît indispensable : les symptômes de la maladie vermiculaire n'apparaissent jamais qu'après des pluies relativement abondantes. Schoevers, comparant les dégâts causés en 1916 et 1917, avait déjà remarqué que l'année 1916, plus humide, avait été caractérisée par une attaque plus importante. De même, nous avons comparé les années 1945, 1946 et 1947, de pluviosités fort différentes, et nous avons observé la même coïncidence. A vrai dire, des pluies intenses ne suffisent pas à provoquer une infestation importante. Il faut encore que ces pluies se produisent à certaines périodes. Nous avons vu en effet que la sensibilité de la plante décroît à mesure qu'elle vieillit. Dans ces conditions, dès la mi-juillet, les plantations effectuées les premières dans la saison ne craignent plus l'attaque du Nématode, qui ne pourrait causer à ces plantes déjà assez fortes qu'un dommage très limité. Quand aux pluies d'août, elles sont totalement inoffensives. La période la plus dangereuse pour la culture du tabac se situe entre le 15 juin et le 15 juillet. La comparaison de pluviosités de 1945 et 1946 est à ce point de vue fort démonstrative. Le tableau III fournit le total des précipitations mensuelles pour les mois d'été de 1945, 1946 et 1947.

Rappelons qu'en 1945, la maladie ne se manifesta pratiquement pas tandis qu'en 1946 elle occasionna les dégâts que nous avons rappelés plus haut. Un simple coup d'œil jeté, le tableau III montre que la cause de ce contraste ne peut être attribué qu'à une répartition différente entre les périodes de pluie des années 1945 et 1946. En effet,

TABLEAU III.

Pluviosités mesurées à Strasbourg durant les étés 1945, 1946 et 1947.

(Chiffres fournis par l'Institut de physique du Globe de l'Université de Strasbourg.)

	JUIN.	JUILLET.	AOUT.	TOTAL.
	mm.	mm.	mm.	mm.
1945	86,4	52,3	158,0	296,7
1946	173,3	42,4	88,3	304,0
1947	71,7	70,1	47,2	184,0

au total, les précipitations de l'été sont à peu près équivalentes pour les deux années. Mais alors qu'en 1946 le mois de juin fut très humide, en 1945, la pluviosité la plus forte s'était établie plus tardivement au mois d'août seulement. A cette époque les plants de tabacs avaient acquis une résistance suffisante pour leur permettre de supporter sans dommage l'atteinte du parasite. Ajoutons encore que la période de pluie de l'été 1946 commence le 9 juin par une précipitation très importante suivie de journées de pluviosité moyenne, et que les premiers symptômes de la maladie font leur apparition aux environs du 17 juin, soit huit jours après le début des pluies.

Ces observations, jointes aux résultats de l'enquête locale, ainsi qu'aux remarques déjà faites par SCHOEVERS, permettent de confirmer le rôle important joué par les pluies dans l'apparition des maladies à Nématodes sur les parties aériennes des plantes. Ce fait était bien connu pour quelques autres maladies vermiculaires et en particulier pour celle du Chrysanthème.

Influence de la nature du sol.

Cependant cette condition climatique ne suffit pas, à elle seule, à expliquer l'étroite limitation de la maladie sur le territoire qu'elle occupe en Alsace; territoire réduit si l'on tient compte de l'importance des cultures de tabac très répandues dans toute la région. Il importait alors d'examiner de plus près les conditions géographiques locales, en rapport avec le degré d'intensité de cette maladie. A cet effet, nous avons établi en 1946 une carte des degrés d'infestation dans la région. Le mérite de ce travail revient en grande partie aux contrôleurs du service des tabacs qui examinèrent les champs de tabac de la région de Geudertheim et établirent le pourcentage des plantes atteintes. Le procédé utilisé était le suivant : sur plusieurs rangées transversales prises dans un champ, l'on comptait les pieds qui montraient entre le 1[er] et le 15 août des signes visibles de maladie. Ces nombres, rapportés à l'ensemble des pieds de ces rangées, fournissaient les pourcentages d'infestation. Les résultats obtenus dans chaque champ étaient ensuite groupés pour un même lieu dit du plan cadastral, afin d'éliminer les variations individuelles et de constituer une moyenne. On put ainsi tracer sur la carte au 1/20.000[e] des limites de zones dans lesquelles on trouvait respectivement des champs sans aucune attaque et des champs comportant des moyennes d'infestation de 0 à 5 p. 100, de 5-10 p. 100, 10-15 p. 100 et 15-20 p. 100. Après la récolte nous avons pu observer qu'à ces diverses zones d'infestation correspondaient également des zones de rendement différent, le rendement parcellaire moyen variant entre 120 p. 100 et 70 p. 100 du rendement communal moyen. Les limites de zones que l'on peut établir

par l'étude du rendement rejoignent à peu près les limites tracées d'après le taux des infestations. La zone correspondant à 10-15 p. 100 d'infestation pourrait seule être légèrement réduite au profit des zones voisines. Nous avons tracé en traits tiretés les limites établies de cette manière. Nous avons également reporté sur la carte les territoires où l'on ne cultive jamais de tabac ainsi que ceux sur lesquels la densité des cultures de tabac était très faible.

L'examen de cette carte montre au premier coup d'œil que la maladie se trouve limitée à un plateau situé au nord de la Zorn et descendant vers elle en pente douce. Les cultures effectuées sur la terrasse qui s'étend au sud de la Zorn restent constamment indemnes de toute atteinte. Cette première observation amène un commentaire immédiat : la nature du sol est très différente au nord et au sud de la Zorn. Alors que les terrains situés au nord de la rivière s'établissent sur un soubassement de loess dont la transformation donne la couche arable, les terrains situés au sud constituent une terrasse formée de sables et de graviers assez grossiers. Nous sommes là sur la classique terrasse sableuse de Hœrdt. Cette corrélation entre la frontière de la maladie et la limite de terrains différents nous suggère l'hypothèse d'une influence importante exercée sur l'apparition de la maladie par la nature du sol sur lequel sont effectuées les cultures.

L'examen de la carte fait ressortir d'autre part l'existence, autour du centre de l'infestation, d'une ceinture de terrains sur lesquels la maladie est peu importante ou même nulle. Il faut remarquer que ces terrains sont situés soit en bordure du plateau lœssique, soit en des endroits de forte déclivité, sur les bords du Lohgraben, fossé qui partage le plateau de l'est à l'ouest. Or, la nature de la terre arable en ces endroits est obligatoirement très différente de ce qu'elle est sur le plateau proprement dit. En bordure du plateau, les éléments entraînés par l'écoulement des eaux d'une part, la proximité du pliocène sous-jacent d'autre part, peuvent transformer considérablement les propriétés du sol. Quant aux fortes pentes, les transformations subies par le lœss y sont beaucoup moins importantes que celles qu'il subit sur un plateau peu incliné, la partie transformée se trouvant rapidement entraînée par l'écoulement des eaux. En définitive, l'examen de cette carte, ainsi que l'étude rapide des terrains, semble indiquer que le sol de prédilection de la maladie vermiculaire est un sol lœssique fortement décalcifié, tel qu'il se présente au sommet du plateau de Geudertheim.

Influence de l'assolement.

Mais on pourra alors se demander pourquoi la maladie ne s'étend pas plus au nord où, après le fossé du Lohgraben, le plateau se continue avec des terrains analogues sur la commune de Weitbruch. La question posée au personnel du service des tabacs éveilla son attention. Durant l'été 1946, M. Kuntzler, contrôleur principal de la région d'Haguenau, découvrait dans un champ situé au voisinage du village de Weitbruch des signes manifestes d'un début d'infestation. Ainsi, conformément à nos prévisions, sur un terrain analogue, la maladie devait se retrouver. Son intensité y était pourtant insignifiante. Il nous semble que cette faible infestation pourrait être due au fait que les cultures de tabac ont toujours été, à Weitbruch et dans les autres communes voisines, beaucoup moins importantes qu'à Geudertheim. Alors qu'à Geudertheim, les surfaces cultivées en tabac ont été en 1945 de 39 hectares et en 1946 de 51 hectares, elles ont été respectivement à Weitbruch de 4 hectares et de 11 hectares, à Kurtzenhausen de 3 et 7 hectares. Nous pouvons également rapprocher ce fait de l'observation de Schoevers. Cet auteur observe que, dans la région où il étudie cette maladie, les exploitants ont

l'habitude de cultiver le tabac sur un même champ durant plusieurs années consécutives. Ce n'est certainement pas le cas en Alsace, mais il faut quand même penser qu'une culture importante du tabac s'accompagne obligatoirement d'un retour plus fréquent de cette culture sur les mêmes terrains. Étant donné l'étroite spécialisation physiologique des Nématodes phytoparasites, cette constatation ne nous étonne pas : c'est une observation constante, qu'un assolement trop court est fréquemment un élément déterminant dans l'apparition d'une maladie à Nématodes.

Conclusion.

En définitive, trois facteurs nous semblent essentiels dans l'apparition de la maladie vermiculaire du tabac :

1° L'existence d'un sol particulier dont les caractéristiques exactes seront à déterminer par des spécialistes ;

2° Le retour relativement fréquent de la culture du tabac sur le même terrain ;

3° Des conditions climatiques comportant des chutes de pluie d'une certaine importance en juin ou juillet.

Ces conclusions font naître des rapprochements entre nos observations et celles qui ont été faites sur d'autres maladies à Nématodes. Dewez (1940) étudie la maladie vermiculaire du seigle dans le Limbourg hollandais. Comme la maladie du tabac, la maladie du seigle est due à *Ditylenchus dipsaci*. Elle se manifeste avec prédilection sur certains terrains lœssiques à réaction acide et Dewez a pu également observer une concordance entre la carte des infestations et la carte géologique. L'intensité de l'attaque est par ailleurs en relation directe avec l'importance des précipitations atmosphériques. Les analogies entre ces maladies très différentes paraissent indiquer que nous sommes en présence de certains besoins écologiques importants et généraux de *Ditylenchus dipsaci*. L'étude que nous venons d'en faire ne nous a permis qu'une analyse très grossière. L'expérimentation suivie devra permettre de préciser ces facteurs et d'en tirer les conséquences qui s'imposent pour la lutte contre le parasite.

IV. Méthodes de lutte.

Cependant, dès maintenant la connaissance que nous avons acquise de la maladie et de ses conditions d'apparition peut nous aider à orienter les essais de lutte. Dans ce domaine, d'ailleurs, l'expérience locale, formée d'une manière toute empirique, fournit des données très intéressantes.

Il nous faut remarquer tout d'abord que l'on ne peut envisager à l'heure actuelle aucun moyen de sauver une plante atteinte. Le parasite vivant à l'intérieur du végétal ne peut être combattu par les moyens habituels. La lutte se présentera donc uniquement sous un aspect de lutte préventive, visant à empêcher le contact de la plante et du parasite.

Une première méthode se présente immédiatement à l'esprit : débarrasser le sol des parasites qu'il héberge au moyen d'un désinfectant. De nombreux toxiques ont été utilisés de la sorte contre les Nématodes. Le sulfure de carbone, la chloropicrine, toute la gamme des fumigants, ont fourni des résultats variables, parfois très encourageants. Mais le prix de revient élevé de ces opérations limite leur utilisation à l'horticulture. Il les rend absolument inapplicables à la pratique agricole en plein champ. Nous ne

possédons pas encore le toxique dont l'application puisse se faire sans une main-d'œuvre importante et qui rende ces procédés utilisables. Il semble cependant que les épandages de purin puissent exercer un effet de ce genre. Et de ce fait, ils sont parfois utilisés par les cultivateurs. Ce moyen est malheureusement assez peu recommandable. Les épandages de purin risquent en effet de communiquer à la récolte un goût détestable et leur usage est interdit par les services des tabacs. L'action toxique du purin sur le parasite peut être facilement vérifiée *in vitro*. Peut-être serait-il possible de trouver un dosage et une technique d'emploi du purin qui, tout en laissant au tabac sa qualité, permettraient de réduire considérablement les risques de perte par maladie ?

L'examen des conditions d'apparition de la maladie telles que nous venons de les déterminer nous suggère divers autres moyens de lutte. Nous avons vu en premier lieu l'influence importante exercée par les fortes chutes de pluie. Celles-ci entretiennent dans le sol une imbibition élevée qui est sans doute indispensable pour permettre les mouvements du parasite. Or, nous disposons de moyens qui permettent de lutter contre l'humidité excessive d'un sol. L'un de ceux-ci s'est montré d'une certaine efficacité à Geudertheim. On a cherché à provoquer un dessèchement rapide de la couche la plus superficielle du sol, en pratiquant les binages peu profonds aussitôt que possible après la pluie. L'efficacité de ces binages a pu être très réelle après les chutes de pluie relativement peu importantes. Mais il est évident que si les chutes de pluie se prolongent quelque peu, la maladie s'établit avant que l'on ait eu la possibilité de les pratiquer. Il reste cependant que toutes les pratiques culturales visant à un ameublissement du sol et à un écoulement rapide des eaux exerceront certainement une action favorable dans la lutte contre la maladie. Des labours soigneux, aussi profonds que possible, un drainage bien étudié sont donc particulièrement recommandables.

L'étroite délimitation de la maladie sur certains terrains de nature bien particulière nous incite à tenter la lutte par des amendements. Certaines transformations du sol le rendront peut-être inaptes à porter la maladie vermiculaire. Il nous est difficile de nous prononcer sur les essais à pratiquer en ce sens, avant que les terrains de Geudertheim n'aient été étudiés par des spécialistes. Cette étude est d'ailleurs en cours à l'heure actuelle. Cependant, étant donné la décalcification des terrains supportant la maladie, il semble que des amendements calcaires ou des apports d'engrais calciques seraient à essayer. Des études anglaises (Edwards 1937) ont montré que l'utilisation de cyanamide du calcium exerce une action favorable sur les cultures de pommes de terre infestées par *Heterodera rostochiensis*. Peut-être cette action se retrouverait-elle sur *Ditylenchus dipsaci* ?

La durée de l'assolement enfin, exerce sans aucun doute une influence très notable. Les assolements les plus longs sont certainement les plus recommandables, car il importe de faire revenir le moins souvent possible le tabac sur le même terrain. Les autres cultures intervenant dans l'assolement ne sont sans doute pas indifférentes. Et à ce sujet bien des expériences s'imposent encore. Nous savons que *Ditylenchus dipsaci* s'attaque à de nombreuses espèces végétales. Mais il existe sans doute plusieurs races physiologiquement spécialisées. A Geudertheim on attribuait à ce parasite des dégâts observés sur des cultures de raves et de seigle. Nous avons pu examiner les dégâts causés aux raves : ce sont en réalité des galles provoquées par la piqûre de Ceutorhynques ! Ce précédent nous incite à la méfiance : nous n'avons pu jusqu'ici étudier les dégâts sur le seigle. De toutes façons un examen étendu s'impose afin de vérifier le degré de spécialisation de la race que nous trouvons sur le tabac. Seule cette étude permettra de guider les expériences d'assolement.

Enfin, un dernier moyen de lutte consisterait à utiliser d'éventuelles variétés résis-

tantes. Un essai a montré que les tabacs de la variétés Havane sont peut-être moins sensibles que la variété Paraguay-Bas-Rhin habituellement cultivée à Geudertheim. Ce n'est là qu'une indication et une confirmation expérimentale s'impose.

V. Conclusions.

En conclusion, nos études ont pu mettre en évidence un certain nombre de facteurs nécessaires à l'apparition de la maladie. Nous pouvons désormais orienter nos recherches vers l'utilisation de moyens de lutte rationnels. Cependant la mise au point de ceux-ci reste soumise à des études complémentaires qui sont actuellement en cours.

Dès maintenant nous pouvons attirer l'attention sur le fait que les conditions d'apparition de la maladie, telles que nous les avons déterminées, risquent de se présenter assez fréquemment en Alsace. Les sols lœssiques y constituent partout des terrains favorables à la culture du tabac et celle-ci s'y étend davantage tous les ans. Notre enquête n'a porté que sur le territoire de Geudertheim et des communes voisines. Elle nous a permis de détecter un début d'infestation à Weitbruch. Peut-être une enquête plus large, étendue à toute l'Alsace, apporterait-elle des faits nouveaux? Cette enquête présente quelques difficultés de réalisation car les signes d'une attaque faible sont peu visibles aux yeux de qui ne connaît pas la maladie. Il est à craindre cependant que l'extension croissante des cultures de tabac en Alsace n'entraîne la réalisation des conditions propices à l'apparition du parasite, d'où un dommage élevé à une culture importante dans cette région. La maladie vermiculaire constitue donc un fléau parfois grave localement, mais peu alarmant à l'heure actuelle pour l'ensemble de l'Alsace. Il importe cependant de surveiller ses développements éventuels, en liaison avec l'accroissement des surfaces cultivées en tabac.

Résumé.

La maladie vermiculaire du tabac, provoquée par *Ditylenchus dipsaci* se manifeste par l'apparition de boursouflures sur la base des tiges. Ces boursouflures se multiplient et aboutissent à la destruction du parenchyme cortical à leur niveau et à la chute du pied de tabac. A ce moment apparaît dans la plante une autre espèce de Nématode, *Cephalobus rigidus.* Le dommage causé au pied de tabac est d'autant plus élevé que celui-ci a été attaqué plus jeune. L'infestation peut aboutir à des chutes de rendement très importantes atteignant jusqu'à 54 p. 100.

Il est possible de déterminer expérimentalement l'apparition de la maladie en inoculant à une plante saine *Ditylenchus dipsaci* qui s'y multiplie. Dans les mêmes conditions, l'inoculation de *Cephalobus rigidus* reste sans effet.

L'étude des conditions d'apparition de la maladie en fait ressortir trois principales :

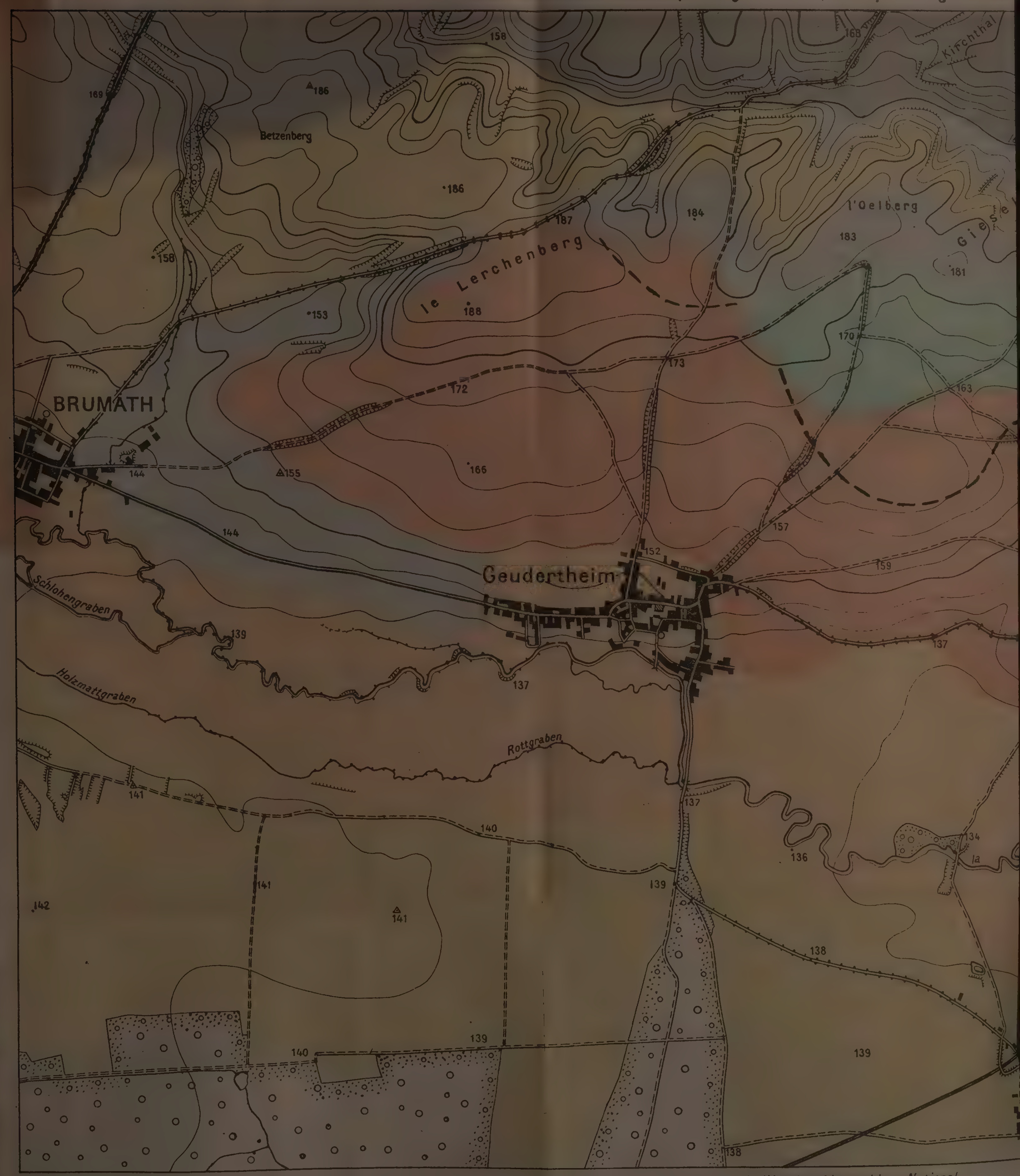
1. L'existence d'un sol particulier de nature lœssique et dont les propriétés exactes restent à déterminer.

2. Le retour relativement fréquent des cultures de tabac sur un même terrain.

3. Des conditions climatiques comportant des chutes de pluie importantes.

Les moyens de lutte que l'on peut actuellement envisager sont déterminées d'après

Relevé des infestations de tabac par *Ditylenchus dipsaci*, par V. Nigon et M.



D'après la carte au 1: 20.000e de l'Institut Géographique National.

tter.

179
165
152
Lohgraben
Rau
Kurtzenhausen
148
e-r-g
Geudertheim Thal
le Schafberg
181
131
160
l'Inder Rolle
155
157
130
Rudertha
Kapellenberg
148
142
Bietlenheim
Weyersheim
142
Zorn
Riv.
134
137
132
Hoerdt
136

Pas de tabac

Peu de tabac

0% d'infestation

1-5 % __ d° ____

6-10 % __ d° ____

11-15 % __ d° ____

15-20 % d°

les résultats de cette étude : épandage de toxiques, façons culturales, assolements, amendements, recherches de variétés résistantes.

L'attention est attirée tout particulièrement sur les dangers d'extension de la maladie en Alsace étant donné l'importance croissante des surfaces cultivées en tabac.

(*Laboratoire d'Évolution des êtres organisés et Station centrale de Zoologie agricole.*)

BIBLIOGRAPHIE

Cristie (J. R.) 1933. — Notes on some saprophytes or semiparasitic nematodes infesting plants (*J. parasitology*, vol. 20, p. 63-64).

Dewez (W. J.) 1940. — Het optreden van het stengelaaltje (*Tylenchus dipsaci Kuhn*) in Limburg (*Tijdschr. o. Plantenziekten*, vol. 46, n° 6, p. 194-203).

Edwards (E. E.) 1937. — Field experiments on control of the potato sickness associated with the nematode *Heterodera schlachtii* (*Jl. Helminth.*, vol. 15, p. 77-96).

Kotte (W.) 1943. — Die durch *Tylenchus dipsaci* verursachte Umfällerkrankheit des Tabaks (*Zeitschr. f. Pflanzenkrankh.*, vol. 53, p. 37-42).

Monastero (S.) 1943. — Un altra malattia del tabacco causata a Nematodi (*Bull. Ist. Zool. Univ. Palermo*, vol. 2, p. 49-51).

Nigon (V.) 1946. — Le déterminisme du sexe chez un Nématode libre hermaphrodite *Rhabditis dolichura* Schneider (*Bull. Soc. Zool. France*, vol. 70, p. 78-84).

Nigon (V.) 1947. — Rapport sur les infestations de Nématodes phytoparasites durant l'année 1946 (*Bull. Techn. P. V.*, vol 1).

Schmid (K.) 1943. — Zur «Umfällerkrankheit» des Tabaks durch das Stock oder Stengelälchen (*Der deutsche Tabakbau*, t. XXVII, n° 2).

Schoevers (T. A. C.) 1917. — Het stengelaaltje als tabaksijand (*Tijdschr. o. Plantenz.*, vol. 23, n° 5, p. 167-180).

DOCUMENTATION.

PATHOLOGIE VÉGÉTALE.

BOURIQUET (G.). — **Les maladies des plantes cultivées à Madagascar.** 1 vol., 545 p., 230 fig. XLI, pl., *Ed. Lechevalier*, Paris, 1946.

La première partie de ce livre est consacrée à des considérations sur l'historique de la Pathologie végétale, sur la géologie, le relief, le climat, la végétation, les sols et les cultures de Madagascar, sur les maladies des plantes et leurs causes (Champignons, généralités et classification ; Bactéries), sur les moyens de lutte contre ces maladies, sur les appareils employés pour répandre les produits antiparasitaires, sur le prélèvement, la préparation et l'expédition d'échantillons phytopathologiques.

Dans la seconde partie, l'auteur nous apporte le fruit de ses observations et de ses recherches sur les maladies dont il a lui-même constaté la présence à Madagascar, classées d'après les végétaux attaqués : plantes industrielles et auxiliaires (caféier, manioc, giroflier, cacaoyer, vanillier, proivrier, canne à sucre, maïs, tabac, sisal, ricin, pois du Cap, arachide, soja, *Voandzeia subterreanea*, blé, avoine, riz, sorgho, géranium, rosat, balisic, patchouli, cocotier, mûrier, acacias, pignon d'Inde, albizzia, eucalyptus), arbres fruitiers (citrus, manguier, papayer, jacquier, pommier, pêcher, vigne), plantes potagères (haricot, pomme de terre, aubergine, tomate, bette, betterave, artichaut, navet, céleri, chicorée, cornichon, melon, oseille, fraisier), plantes ornementales (rosier, œillet, dahlia, glaïeul, araucaria, cyclamen, pois de senteur, capucine).

Une illustration abondante (7 planches en couleurs, 41 planches noires et 230 figures) aide à la compréhension du texte.

Cet ouvrage est appelé à rendre de grands services à tous ceux qui s'intéressent à l'Agronomie coloniale.

H. D.

CHESTER (Starr K.). — **La nature des maladies des plantes et les moyens de lutte contre ces dernières.** (The nature and prevention of plant diseases.) 1 vol., 584 p., 207 fig., The Blakiston Comp. Philadephia, 1942.

Cet ouvrage constitue un cours élémentaire de Pathologie végétale essentiellement orienté vers le côté pratique de la lutte plutôt que vers la Mycologie. L'action des conditions de milieu sur le développement des épidémies est également largement développée pour de nombreuses maladies.

L'auteur traite uniquement les maladies les plus importantes à connaître pour les étudiants d'outre-atlantique. Celles-ci sont groupées d'après la nature de l'agent patho-

gène : Basidiomycètes, Ascomycètes, Imparfaits, Phycomycètes, Bactéries, Virus, Phanérogames parasites, Nématodes. Un chapitre est ensuite consacré aux maladies physiologiques. Dans le cadre des maladies provoquées par les champignons, un chapitre entier est consacré aux fontes de semis et certaines maladies complexes du cotonnier, du maïs et du sorgho.

L'étude spéciale des maladies est suivie d'un chapitre sur les techniques de la Pathologie végétale. Les méthodes les plus modernes sont envisagées. Le lecteur y trouvera des indications sur la façon de recueillir les spores dans la stratosphère, avec photographies à l'appui.

Les généralités relatives à l'action du milieu sur la marche de la maladie, au développement des épidémies, aux méthodes de lutte, sont reportées à la fin du volume. Les méthodes de lutte sont traitées d'une façon particulièrement détaillée. Réglementation phytosanitaire, obtention de variétés résistantes, lutte chimique, font l'objet de développements précis et concrets.

P. L.

Leach (J. G.). — **La transmission des maladies des plantes par les insectes.** (Insect transmission of plant disease.) 1 vol., 615 p., 238 fig., Mc Graw Hill, New-York, London, 1940.

Depuis une trentaine d'années de nombreux travaux ont mis en évidence le rôle important joué par les insectes dans la transmission de nombreuses maladies des plantes. Une mise au point d'ensemble s'imposait. L'auteur a eu l'audace méritoire de s'y attaquer. Il nous apporte un ouvrage précis, documenté et clair que tout laboratoire de Pathologie végétale devra désormais posséder. Tout ne pouvait pas être dit. L'auteur a su choisir, mettre en évidence les faits saillants, les discuter avec pertinence. Ceci ne signifie pas que tous seront d'accord avec lui sur tous les points. Dans un domaine encore aussi mal étudié bien des incertitudes subsistent. L'auteur a justement voulu montrer, à côté des faits acquis, l'étendue du domaine qui reste à explorer. Son livre s'adresse aux chercheurs. Dans une introduction remarquable il nous montre comment la Pathologie végétale a dépassé aujourd'hui le stade purement descriptif de la Mycologie appliquée et doit s'intéresser à des problèmes d'une portée très générale. Celui qui est abordé ici exige une coopération plus étroite des zoologistes et aussi, selon l'auteur, une formation plus large de certains chercheurs. Pour avancer rapidement dans ce domaine il faudrait disposer d'hommes qui, tout en étant botanistes et phytopathologistes, possèdent en même temps une connaissance suffisante de l'insecte, de ses relations avec la plante et les divers microorganismes, de son écologie.

Il ne saurait être question de résumer en quelques lignes un ouvrage aussi vaste et aussi condensé. Nous ne pourrions qu'énumérer les titres de ses très nombreux chapitres. L'auteur envisage, en effet, à côté de la transmission des champignons, bactéries et virus, protozoaires phytopathogènes, quantité de notions susceptibles d'aider à la mieux comprendre et qui se situent un peu en dehors du sujet principal. C'est ainsi que nous trouvons un chapitre sur les relations des plantes et des insectes, un autre sur la symbiose des insectes avec certains microorganismes, l'influence de l'anatomie et la physiologie de la plante et de l'insecte sur la transmisssion sont également envisagées, un chapitre résume également les données relatives au rôle des insectes dans les maladies des animaux. Tout cela mène très loin et ne saurait être résumé ici.

La partie la plus importante de l'ouvrage, celle qui a trait à la transmission des maladies à virus, est excellente. L'auteur ne s'est pas contenté d'exposer les généralités d'un façon très claire, il donne en outre de nombreux exemples empruntés aux maladies les mieux étudiées. Il met bien en évidence certaines lacunes très graves de nos connaissances (par exemple l'aspect problématique de la transmission des virus X de la Pomme de terre).

Ce livre mérite certainement d'être lu par tous les pathologistes et entomologistes. Il apprendra sûrement beaucoup aux uns et aux autres et paraît de nature à leur suggérer d'importants sujets de recherches.

P. L.

Bernon (G.). — **Le Mildiou en 1946.** *Progr. agr. et vitic.*, 63e année, t. 126, n° 50-51, p. 367, 1946.

Le Mildiou a, jusqu'à la floraison de l'Aramon, bénéficié en 1946 de conditions d'évolution aussi bonnes, si ce n'est meilleures, que celles de 1932 ; l'attaque pouvait prendre l'allure de catastrophe, mais après floraison, la chaleur arrivant, la pluie a fait défaut, et la maladie a tourné court au lieu d'évoluer dangereusement comme en 1932.

Les foyers primaires ont été à l'origine de pertes notables pour les viticulteurs exploitant les vignobles où ils se sont déclarés; les attaques sur grappes consécutives aux attaques primaires du feuillage, paraissent fréquentes.

Enfin, beaucoup de viticulteurs redoutant une année très néfaste, abandonnèrent tous soins culturaux pour ne faire que sulfater, et la vigne eut ensuite à souffrir plus de la sécheresse et des mauvaises herbes que du Mildiou. Les viticulteurs qui ont su sulfater judicieusement et labourer simultanément ont eu une récolte de 1946 supérieure à celle de 1945.

M. Bar.

Gaudineau (M.) et Barraud (M.). — **Années à faible Mildiou et traitements des vignes.** *Bull. off. int du Vin*, n° 182, p. 21, 1946.

L'intérêt des comparaisons de produits contre le Mildiou de la Vigne a été considérablement réduit au cours des années 1944-1945 ; cependant, des observations faites dans leurs champs d'expériences, les auteurs dégagent diverses constatations. Elles ont trait à la biologie du parasite, à l'utilité des traitements cupriques précoces qui protègent la vigne contre le black-rot, tardifs qui protègent la feuille contre les invasions tardives du Mildiou et facilitent l'aoûtement du bois, et à l'intérêt de certaines fabrications cupriques nouvelles comme les oxydes cuivreux.

M. Bar.

Marsais (Paul). — **Comment peut-on comprendre la carence du Mildiou.** *Bull. off. int. du vin*, n° 167-170, p. 31, 1945.

Comme pour toutes les maladies parasitaires, l'action du Mildiou sur les Vignes est fonction de trois groupes de facteurs : conditions du milieu (degré hygrométrique, température de l'air, présence d'eau condensée) ; conditions relatives au parasite ; condition de réceptivité de la Vigne.

Pour l'auteur, la carence de Mildiou pendant les années 1939 à 1945 est due surtout à l'absence d'humidité, et sans doute probablement à la résistance accrue des vignes par suite d'une modification du tonus des souches entraînée par la carence d'engrais, d'humidité, etc.

M. Bar.

Bruneteau et Roussel. — **Sur l'évolution du Black-Rot de la Vigne et la possibilité d'organisation d'un service d'avertissements contre cette maladie.** *Bull. off. int. du Vin*, n° 183, p. 18, 1946.

Le Black-Rot a pris une extension inquiétante dans le vignoble du Sud-Ouest depuis 1943, par suite de la pénurie de cuivre et de l'application tardive des sulfatages contre les invasions tardives et faibles du Mildiou.

Il résulte de l'étude du parasite effectuée au laboratoire qu'il est possible d'organiser un système d'avertissements agricoles basé sur l'évolution des périthèces hivernaux, et des observations et essais sur le vignoble, que le sulfatage précoce à la dose de 500 grammes de cuivre par hectolitre est indispensable à la suite de diverses autres mesures prophylactiques.

M. Bar.

CHAPPAZ, FRANÇOT et LEVADOUX. — **Observations fondées en 1945 sur le Brenner ou Rougeot parasitaire de la vigne.** *Bull. off. int. du Vin*, n° 182, p. 24, 1946.

Pseudopeziza tracheiphila a pris, en 1944 et 1945, en Champagne, une importance exceptionnelle ; ce parasite semble se développer surtout dans les années de sécheresse et on constate rarement la présence de ce parasite en même temps que le Mildiou. Les auteurs, à la suite de leurs essais et observations, indiquent que la lutte contre le Brenner doit être préventive, que les traitements au cuivre doivent tenir compte des possibilités de contamination, elles-mêmes étroitement liées à la formation des apothécies.

M. BAR.

WHITE (N. H.). — **La cause de la maladie du Piétin du Blé. 1. Examen d'un champ atteint du Piétin à Canberra.** (The Etiology of Take-all Disease of Wheat. 1. A Survey of a Take-all Affected Field at Canberra.) *Journal of the Council for Scientific and Industrial Research*, vol. 18, n° 4, p. 318-328, 3 fig., november 1945.

A Canberra (Nouvelle-Galles du Sud), l'auteur a suivi l'évolution du Piétin dans une culture de blé succédant à la défriche d'un pâturage (Association à *Stipa* et *Danthonia* sous un couvert d'*Eucalyptus*). La répartition des plantes malades en de larges plaques a été mise à profit pour étudier les conditions de développement de la maladie et déterminer les facteurs qui président au groupement des plantes attaquées.

L'étude des conditions liées au sol (nature physique, teneur en carbone et en azote, réaction) ne révèle aucune différence significative entre les divers points du champ. On constate, par contre, une prépondérance manifeste de l'*Ophiobolus graminis* dans les zones envahies où 64 p. 100 des plantes en portent les fructifications ; les organismes secondaires (*Fusarium culmorum*, *Helminthosporium sativum*) sont aussi fréquents dans les zones saines que dans celles plus atteintes.

Les taches de Piétin sont demeurées sensiblement aux mêmes places les deux premières années ; par la suite, les plantes malades se sont un peu dispersées, tout en gardant une tendance à rester groupées au niveau des taches primitives.

Les dégâts sur les jeunes plantules sont toujours liés à la présence de l'*Ophiobolus graminis* ; on suppose l'existence de foyers de ce parasite expliquant, pour une part, la localisation et la répartition des zones dans le champ considéré.

M. L.

WHITE (N. H.). — **La cause de la maladie du Piétin du Blé. 2. Nécrose progressive et succession dans la microflore des tissus des racines et de la couronne du blé.** (The Etiology of Take-all Disease of Wheat. 2. Progressive Necrosis and Microfloral succession in Root and Crown tissue of Wheat.) *Journal of the Council for Scientific and Industrial Research*, vol. 18, n° 4, november 1945, p. 329-335, 1 fig.

Au cours de l'évolution normale du Blé atteint par le Piétin, les lésions des organes attaqués se développent dans un certain ordre : l'agent primaire, l'*Ophiobolus graminis*, envahit d'abord les racines séminales, puis les racines coronales et enfin les tissus de la base de la plante. Le nombre des plantes malades augmente progressivement et à la maturité du blé toutes ont des lésions sur les racines ; les unes — les plus nombreuses — montrent le symptôme « épi blanc », les autres portent des épis normaux.

L'étude méthodique des tissus atteints révèle une succession dans les organismes qui constituent la microflore du Piétin de Blé et qui aboutit à la disparition progressive de l'*Ophiobolus graminis*. Les organismes secondaires, nombreux, représentent simplement une association de champignons qu'hébergent les racines altérées par un parasite ou simplement parvenues au stade de la maturité.

M. L.

RIELD (W. A.), STEVENSON (F. J.) et REINER BONDE. — **La variété Teton, une nouvelle pomme de terre résistante au flétrissement bactérien.** (The Teton potato, a new variety resistant to ring-rot.) *Americain Potato Journal*, 23, 11, 1946.

Malgré de sérieuses mesures sanitaires, le flétrissement bactérien (*Corynebacterium sepedonicum* [SPIECK et KOTH SKAPT]) cause de grosses pertes aux États-Unis. Les auteurs ont commencé en 1939 à rechercher des variétés résistantes. La méthode d'inoculation artificielle consiste à enduire les plants sélectionnés avec de la boue bactérienne provenant de tubercules malades. Un contrôle sanitaire est fait pendant la végétation et à la récolte tous les tubercules sont examinés par la méthode Gram et la méthode à la lumière ultra-violette qui permettent de déceler les tubercules malades.

Toutes les variétés commerciales étudiées sont sensibles. Quelques variétés de semis se sont montrées résistantes, et, parmi celles-ci, le n° U. S. D. A. 47.102 dont le rendement et les qualités culinaires sont très satisfaisantes, et même supérieures à ceux de plusieurs variétés commerciales de premier plan. Cette variété, qui existe dans le Maine depuis 1934, sera commercialisée sous le nom de « *Teton* ». Sa description et son pedigree (où entrent *Busola, Rural New-Yorker, n° 2, Carmen n° 3, Katahdin* et *Earlaine*) sont donnés.

Les essais de contamination, faits par la méthode décrite, tant dans le Wyoming que dans le Maine de 1940 à 1945, ont montré que *Teton* est très résistante, mais non immune. Le pourcentage de tubercules atteints est toujours très faible et la propagation de la maladie très lente. Avec des précautions sanitaires courantes, cette nouvelle variété sera d'un grand intérêt pour les régions gravement touchées par le flétrissement bactérien.

P. M.

BEARE (J. A.). — **La gale commune de la pomme de terre et l'altération des tubercules de semence; traitement chimique des semences.** (Potato scab and seed piece decay. Control by seed treatment.) *J. agric. S. Austr.*, 48, 12-13, 1944; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 114. 1945.

Essais de lutte contre *Actinomyces scabies* dans le Sud de l'Australie. Des résultats favorables et équivalents ont été obtenus par l'emploi en trempage d'un composé mercurique, à la dose de 150 à 300 grammes par hectolitre, et de l'oxyde de zinc à raison de 6 kilogrammes par hectolitre. Ces traitements ne causent pas re dégâts aux tubercules.

M. RAU.

FLOR (H. H.). — **Relation entre les dommages causés par la rouille aux graines de lin et la taille des graines, leur teneur en huile et l'indice d'iode de l'huile.** (Relation of Reust damage in seed flax to seed size, oil content and iodine value of oil.) *Phytopathology*, mars 1944, p. 343-349.

La rouille du Lin a réduit la récolte de 25 p. 100 en 1942 dans le Nord Dakota. Le rendement en graines du Lin est très étroitement lié à la Rouille, si bien que l'on peut prendre le rendement comme critérium de l'importance des attaques de Rouille.

Il existe une corrélation positive entre le rendement d'une part et le poids de 1.000 graines, et la teneur en huile, d'autre part. Il y a une corrélation négative entre ces caractères et l'indice d'iode de l'huile.

J. G.

FLOR (H. H.). — **Génétique du pouvoir pathogène chez le *Melampsora Lini*.** (Genetics of pathogenicity in *Melampsora Lini*.) *J. off. agric. Res.* (déc. 1946), vol. 73, n° 11, p. 335-57.

Poursuivant les études génétiques sur la Rouille du Lin cultivé, l'auteur étudie les conséquences possibles de l'introduction éventuelle d'une race de rouille sud-américaine

dans les linières du nord des E.-U. On suppose que dans une telle éventualité l'hybridation des races existantes avec la nouvelle introduite, précéderait l'établissement de la maladie.

Les races choisies pour cette étude sont : la race 22 sud-américaine, virulente sur les 16 variétés différentielles de Lin employées ici sauf sur *J. W. S.* et *Bombay*. Cette race est croisée avec deux races nord-américaines : 24, virulente et 6, peu virulente. Les résultats de l'étude des hybrides en F^1 et de la ségrégation en F^2 montrent que :

1° Le caractère « *avirulent* » est dominant dans les croisements entre les races de rouille étudiées, sauf lorsqu'il conditionne le pouvoir pathogène de la Rouille vis-à-vis des variétés *Williston Brown* et *Williston Golden*.

2° La virulence des races du parasite est conditionnée par 18 paires de facteurs génétiques. La réaction des variétés différentielles est conditionnée par 19 paires de facteurs. On constate que le nombre de paires intervenant pour conditionner la virulence du parasite sur une variété donnée, est égale au nombre de paires de facteurs génétiques conditionnant la réaction de cette variété. Ceci suggère que les paires de facteurs se correspondent deux à deux chez l'hôte et le parasite.

3° L'obtention de variétés de Lin n'ayant qu'une paire de facteurs de réaction à la Rouille simplifierait l'étude des races biologiques du *Melampsora*.

4° L'hybridation des races se traduit temporairement par un abaissement de leur virulence (avirulence dominante), mais on peut trouver en F^2 des races plus virulentes que les parents : en effet, les liaisons existant entre les facteurs actuellement connus ne sont pas de nature à empêcher l'accumulation de facteurs de virulence dans le parasite.

5° Le danger pour la liniculture de l'Amérique du Nord réside surtout dans l'introduction de races sud-américaines du type de la race 22 ; en effet, les mutations semblent jouer peu de rôle dans l'apparition des races nouvelles.

J. G.

Flor (H. H.). — **Hérédité de la réaction à la Rouille chez le Lin.** (Inheritance of reaction to rust in Flax.) *J. Agr. Res.*, 74, mai 1947, p. 241-262.

Ce mémoire complète l'étude de la spécialisation physiologique du *Melampsora Lini*, par la détermination des facteurs génétiques conditionnant la résistance du Lin aux différentes races de Rouille.

Cette étude est réalisée par des croisements entre les variétés différentielles qui servent à l'étude de la spécialisation de la Rouille. En effet, ces variétés possèdent à peu près tous les facteurs génétiques intervenant dans la réaction du Lin aux races de *Melampsora* connues jusqu'à présent.

L'auteur étudie en plus les variétés : *Pale Verbena, Billings, Rio* et *C. I. 438*.

La technique expérimentale employée pour déterminer la formule génétique des variétés de lin, consiste à hybrider deux variétés et à étudier la réaction des F2 à différentes races répondant si possible aux trois types suivants : 1° une race virulente sur les deux parents ; 2° une race virulente sur l'un, non virulente sur l'autre ; 3° une race présentant les caractères inverses.

L'interprétation des résultats est facilitée par le fait que la résistance d'une variété est un caractère dominant ; très rarement il peut y avoir dominance incomplète.

Des croisements préliminaires entre chacune des variétés différentielles et une variété sensible, établissent que sur vingt variétés étudiées, douze ne possèdent qu'une seule paire de facteurs de résistance ; six en possèdent deux paires, et deux, trois paires.

Les croisements entre les variétés différentielles, montrent que la réaction à la Rouille est conditionnée par l'existence de 22 paires de facteurs, dont 19 distinctes, diversement réparties chez les variétés différentielles.

Ces facteurs peuvent être répartis en trois séries d'allèles. La série L dont les allèles sont : L1, L2, L3, L4, L5, L6 ; le facteur L étant possédé à l'état isolé et homozygote par Ottawa 770B.

La série M avec les allèles M1, M2, M3 ; le facteur M est possédé à l'état isolé par Newland.

La série N avec les allèles N1, N2, N3, N4 (N est possédé isolé par Bombay). Trois autres facteurs n'ont pas été localisés avec précision. Alors qu'il n'y a pas généralement de liaison entre facteurs dans les groupes L et M, le linkage semble assez fréquent entre facteurs du groupe N.

D'autres hybridations ont montré l'accord des faits avec la théorie. L'auteur donne ensuite un tableau des formules génotypiques de toutes les variétés différentielles et des autres variétés étudiées. Il trace ensuite un parallèle entre la génétique du Lin et celle de la Rouille, étudiée dans une publication précédente du même auteur. Il existe chez la Rouille, des liaisons entre les facteurs conditionnant le pouvoir pathogène; ces liaisons ont souvent lieu entre facteurs déterminant la virulence vis-à-vis de variétés ayant des facteurs de résistance appartenant à la même série d'allèles. Les liaisons entre les facteurs chez le champignon peuvent dépasser le cadre d'une série d'allèles.

Le fait que les facteurs sont répartis en séries alléliques restreint la possibilité d'accumulation de facteurs dans une seule variété.

Cette étude est de nature à faciliter grandement le travail de sélection.

J. G.

Colhoum (F.). — **Observations sur l'effet du Browning *(Polyspora Lini)* sur la production de graines du Lin.** (Observation on the effects of browning (*P. L.*) on Flax seed production.) *R. of Appl. Biol.*, p. 255-256, 1946.

L'effet du *Polyspora* est visible surtout sur des cultures ensemencées avec des graines fortement contaminées. Certaines années on a pu voir une corrélation inverse entre l'importance de la maladie et le poids de 1.000 graines.

La maladie aboutit à l'obtention d'un grand nombre de graines mal développées; ces graines sont d'ailleurs beaucoup plus contaminées que celles qui sont bien développées. Il y a une corrélation positive entre le nombre de graines mal formées et l'intensité des attaques.

J. G.

Colhoum (J.). — **Relation entre la contamination des graines de Lin par le *Polyspora Lini* et le *Colletotrichum linicola* et l'importance de la maladie dans la culture.** (The relation between the contamination of Flax seed with *P. Lini* and *Colletotrichum linicola* P. et L. and the incidence of disease in the crop.) *Ann. Appl. Biol.*, p. 260-263, 1946.

L'auteur étudie l'influence du pourcentage de graines contaminées semées sur l'importance de la maladie pendant la végétation. Il n'y a pas d'attaques graves lorsque le pourcentage de graines contaminées est inférieur à 5 p. 100. Il y a une corrélation positive entre l'importance de la maladie et l'état sanitaire des graines semées dans le cas du *Colletotrichum linicola* mais elle est surtout notable dans le cas du *Polyspora Lini*.

J. G.

Krüger (E.). — **Recherches sur deux des parasites les plus importants du Lin.** *Colletotrichum lini* (Manns et Bolley) et *Septoria linicola* (Speeg.) Gar. (*Sphaerella linorum* Wr.) [Untersuchungen über zwei der bedeutendsten Lein parasiten. *Colletotrichum lini*, etc.] *Arbeiten aus der biolog. Reichsanstalt f. Land und Forstwirtschafft*, Berlin, Dahlem, 23 Band, Heft 2, p. 163-188, 1941.

L'étude des conditions de croissance de ces deux champignons montre le danger qu'ils présentent dans les régions d'Europe où l'on cultive le lin à fibre.

Un abaissement du taux d'humité de l'air de 100 p. 100 (optimum) à 80 p. 100 prolonge notablement le temps d'incubation, tandis que les variations de température de 14 à 28° pour le *Septoria linicola* ont un effet peu sensible sur la germination et la croissance.

La couleur du mycélium (pour le *Septoria linicola*), les dimensions des spores et leur nombre fluctuent, suivant le milieu employé et les origines du parasite, dans d'assez fortes proportions. Il en est de même pour les soies du *Colletrotrichum lini;* celles-ci disparaissent lorsque l'humidité de l'air est assez grande. C'est à cause de cette fluctuation que l'on a distingué pendant un certain temps le *Gloeosporium lini* du *Colletotrichum lini*, la différence n'étant basée que sur la présence ou l'absence de soies dans les acervules.

Il n'y aurait pas de races physiologiques chez ces deux champignons. Chacune des variétés essayées a réagi de la même façon aux différentes origines de chaque parasite. Par contre, il existe des variétés sensibles à l'une des deux maladies et résistantes à l'autre. Mais il en existe aussi qui sont résistantes aux deux.

F. Pl.

SHUSTER (M. L.) et ANDERSON (E. J.). — **Fonte des semis et pourriture de la racine du Lin à Washington.** (Seedling blight and root rot of flax in Washington.) *Phytopathology*, juillet 1947, p. 466-473.

Le *Fusarium oxysporum* cause une fonte des semis et des attaques de plantules dans les lins. Le flétrissement fusarien n'est pas connu à Washington.

Certains *Penicillium* et *Alternaria* attaquent les graines dont les enveloppes sont abîmées ou fendues.

Le pourcentage de graines fendues est de 10-15 pour les variétés *Zenith* et *Redwing;* 75 pour *Viking* et *Bison* et 42 pour *Rio*.

Les graines battues à la main donnent de meilleurs résultats que celles battues à la machine.

Les auteurs ont aussi fait des essais divers anticryptogamiques.

J. G.

KOTILA (E. J.). — **Altération du feuillage de la Betterave à sucre due à un *Rhizoctonia*.** (Rhizocotonia foliage blight of Sugar Beets.) *J. Agr. Res*, juin 1947, p. 289-314. 1947.

L'auteur décrit une nouvelle maladie qui affecte le feuillage de la Betterave. La maladie qui se développe dans le cas de forte humidité et par une température de 21° à 25°, provoque des altérations des pétioles et des feuilles, ainsi que des jeunes bourgeons. De plus, elle peut causer une « fonte de semis ». Le parasite est un champignon du groupe des *Rhizoctonia* dont la forme parfaite serait *Pellicularia filamentosa*. Les basidiospores de la forme parfaite jouent un grand rôle dans la dissémination aux champs de la maladie.

L'étude des isolements des basidiospores explique la multiplicité des souches de Rhizoctonia trouvées dans la nature. En effet, la production de basidiospores est accompagnée de phénomènes de ségrégation de caractères héréditaires.

J. G.

GLASSOCK (H. H.) et WARE (W. M.). — **L'*Uromyces striatus* Schroet sur *Medicago Lupulina* et d'autres plantes-hôtes en Grande-Bretagne.** — (U. S. SCHROET on *M. L.* and other host plant in Britain.) *Transact. Brit. myc. soc.*, XXIX, p. 167-169, 1946.

Les auteurs signalent un cas d'attaque de *Medicago lupulina* par une race d'*Uromyces striatus* qui ne semble pas passer sur Luzerne cultivée. Bien que l'*Euphorbia Cyparissias* soit très commune en Grande-Bretagne, on n'a pas trouvé dessus les écidies de l'*Uromyces striatus*.

Les auteurs font ensuite l'examen critique de la bibliographie sur l'*Uromyces striatus* en Angleterre.

J. G.

HARTER (L.), ZAUMEYER (J.) and BLADE (L.). — **Les maladies du Pois et leur traitement.** (Pea diseases and their Control.) *Farmer's Bulletin* n° 1735, Washington, 1945.

Après quelques renseignements sur la localisation et la spécialisation des cultures de Pois aux États-Unis, les auteurs signalent les pertes considérables dues aux insectes et aux maladies et passent en revue les facteurs de contamination : eaux de ruissellement, débris de récolte laissés sur place, fumiers d'étables, vent, etc. Ils mentionnent également les moyens pratiques de lutte contre ces parasites, en particulier la désinfection des semences (poudrages avec des produits à base de cuivre et de mercure) et la rotation des cultures.

Les auteurs terminent en énumérant les principales maladies et pour chacune d'elles ils décrivent les symptômes, indiquent les parasites responsables et signalent les moyens de les combattre. Ces maladies sont : les *taches d'Ascochyta*, le *dépérissement bactérien*, *les fusarioses*, *la fonte des semis*, *la gale des racines*, *la septoriose*, *l'oïdium*, *l'anthracnose*, *le mildiou*, *les maladies à virus* (mosaïque et bigarrure) et *une maladie physiologique* se présentant sous forme de taches sur les graines.

R. F.

Mc LEAN (R. C.) et IVIMEY COOK (W.R.). — **Techniques d'étude des plantes au Laboratoire** (Plant science formulæ) Mac Milland and C°, London, 1941, p. 1.203.

Les auteurs se proposent de condenser dans un recueil le minimum indispensable de techniques utilisées d'une manière générale par tous les botanistes, de ne retenir que celles qui ont fait leurs preuves avec de nombreux matériaux d'étude, de préférence à d'autres moins universelles, laissant ainsi aux chercheurs le soin d'apporter les modifications nécessaires à leurs observations personnelles. Ce livre, aide-mémoire du savant comme de l'étudiant, est une compilation, un choix restreint parmi les travaux jusqu'alors existants. Les formules des principaux fixateurs sont notées, ainsi que le temps de pénétration de leurs constituants. Divers autres chapitres sont réservés aux techniques utilisées pour l'obtention des coupes en série : énumération et formule des déshydratants, éclaircissants, colorants et méthodes de coloration ; méthodes d'inclusion autres que l'inclusion dans la paraffine. Quelques recettes ont trait à la préparation des échantillons d'herbier, aux réactifs chimiques et microchimiques, à la constitution des milieux de culture et des solutions nutritives utilisées en bactériologie. Les derniers chapitres, que l'on pourrait intituler « bricolage au laboratoire » donnent des recettes pratiques utiles pour l'entretien et la récupération du matériel. L'auteur termine en rappelant quelques formules physiques et chimiques.

Y. CI.

LUTTE CHIMIQUE.

ARNAUD (G.). — **La valeur pratique des essais anticryptogamiques viticoles.** *Prog. agr. et vitic.*, n° 33-34, p. 97, 1946.

Les essais définitifs sur la valeur des produits anticryptogamiques doivent être faits dans les conditions de la pratique agricole ordinaire, c'est-à-dire sur des vignes normalement cultivées, avec une quantité de produit et de main-d'œuvre compatibles avec les nécessités et ces essais doivent être conduits par des expérimentateurs compétents.

M. BAR.

TOWNSEND (G. R.) et HEUBERGER (J. W.). — **Méthode pour évaluer les dégâts causés par les maladies dans les essais fongicides.** (Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments.) *Plant dis. reptr.*, 27, 340-343, 1943 ; in : *Rev. mycol.*, 24, p. 25, 1945.

Deux méthodes d'essais sur *Cercospora apii* sont indiquées :

1. *Méthode de classification des feuilles.* — Elle demande beaucoup de travail. Dix plantes sont prélevées dans chaque parcelle ; on en détache les feuilles et on les classe en six groupes d'après l'intensité de la maladie qu'elles présentent. Un calcul permet d'évaluer le pourcentage de feuillage malade dans l'ensemble de la parcelle.

2. *Méthode d'examen d'ensemble.* — Un observateur bien entraîné peut, par un examen d'ensemble de chaque parcelle, noter de 0 à 10 son degré d'attaque par la maladie. Une étude statistique a montré que la seconde méthode était aussi précise que la première.

M. Rau.

Branas (J.) et Levadoux (L.). — **Recherches de produits antimildiou.** *Bull. off. int. du vin*, n° 187, p. 24, 1946.

Les auteurs ont établi la toxicité d'un grand nombre de produits organiques, solubles dans l'eau ou à solubilité insuffisante ou nulle. Ces recherches ont montré l'existence de produits organiques très toxiques pour les conidies du *Plasmopara viticola* (B. et C.), en particulier du dinitrocyclohexylphénate de triéthanolamine ; les problèmes posés par l'emploi de ce corps dans la pratique viticole n'ont pas pû être résolus et ce produit, bien que très actif, ne peut que servir de base à d'autres recherches.

M. Bar.

Lafon (Jean). — **Expérimentation en serre des produits contre le Mildiou de la Vigne.** *Rev. vitic.*, vol. 92, n° 6, p. 174, 1946.

Description de la méthode qui a permis de mettre en évidence une certaine action fongicide pour quelques substances. Cependant, ces essais en serre ne sauraient prétendre seuls à démontrer l'efficacité d'un produit. Cette technique est utile pour éliminer rapidement la grande majorité des substances essayées.

M. Bar.

Lafon (Jean). — **Considération théoriques et pratiques à propos d'essais dans le vignoble, de produits contre le Mildiou de la Vigne.** *Bull. off. intern. du Vin*, 19e année, octobre 1946, n° 188, p. 35.

L'auteur, après avoir rappelé les principes généraux qui ont été appliqués au cours des récentes années à l'établissement d'essais, dans le vignoble, de produits contre le Mildiou de la vigne, expose ses remarques personnelles, quant à la disposition des parcelles d'expériences : témoins non traités et témoins supérieurs, marche des essais, mode de comparaison des différentes parcelles, par comptage des taches, pesées de feuilles et de vendanges, appréciation visuelle qui, selon l'A., permet de juger assez correctement. Il commente successivement les influences diverses qui peuvent jouer sur les résultats obtenus en comparant l'efficacité des bouillies cupriques à teneur dégressive en cuivre, et en tire des conclusions pratiques quant à la conduite de la lutte contre le Mildiou. Il rappelle que le but des essais contre le Mildiou, de 1941 à 1945, a été surtout de rechercher l'économie de cuivre, tandis que maintenant, si on doit toujours rechercher l'amélioration des procédés classiques et l'économie de cuivre, il faut s'orienter vers des recherches de formules nouvelles, avec cuivre, en les améliorant par des adjuvants ou des noyaux organiques, et sans cuivre, comme des matières colorantes ou d'autres matières organiques. Il faut espérer trouver par rapport à la bouillie bordelaise, à la fois égalité d'efficacité sur la maladie et sur la végétation de la Vigne.

M. Bar.

SANDRET (M.). — **Le soufre et les traitements contre l'Oïdium.** *Rev. vitic.*, vol. 92, n° 7, p. 203, 1946.

L'auteur passe en revue les diverses formes de soufre susceptibles d'être employées et précise quelles doivent être l'époque et la technique des traitements préventifs.

M. BAR.

CURRAN (Michel). — **Action anti-oïdium des mouillants à base d'alcool terpénique.** *Rev. vitic.*, vol. 92, n° 2, p. 62 ; n° 3, p. 84 ; n° 5, p. 143 ; n° 6, p. 169 ; 1945-1946.

Le mouillant à base d'alcool terpénique permet une répartition aussi complète et homogène que possible de la bouillie sur les organes à protéger, et l'oïdium ne trouve plus nulle part un milieu propice à son développement. Il ne faut pas lui refuser une participation active antioïdium, quand il est adjoint aux bouillies employées contre le mildiou ou les vers de la grappe. L'auteur a étudié le double processus selon lequel les alcools terpéniques entraînent la mort de l'oïdium : 1° leur action mouillante permet d'entourer les cellules d'une gaine isolante qui entraîne l'asphyxie ; 2° ils dissolvent certains éléments ou s'infiltrent entre les molécules de la membrane et la disloquent.

M. BAR.

VIDAL (J. L.). — **Efficacité comparée du soufre pur et des minerais enrichis contre l'Oïdium.** *Rev. vitic.*, vol. 92, n° 7, p. 205, 1946.

Les minerais enrichis se sont placés, dans les essais de l'auteur, sur Colombard, très sensible à l'Oïdium, à un niveau d'efficacité comparable à celui du soufre jaune, quoique n'ayant mis en œuvre qu'une quantité notablement inférieure de soufre pur, et nettement au-dessus de celui du soufre colloïdal.

M. BAR.

RONDELEUX (R.) et VINAS (J.). — **Les soufres mouillants et leur emploi en viticulture et arboriculture fruitière.** *Rev. vitic.* vol. 92, n° 5, p. 140, 1946.

Avantages : économie très nette de produits, facilité d'opérer par tous les temps, possibilité d'exécuter des pulvérisations mixtes contre Oïdium et Mildiou, meilleure division du soufre et efficacité accrue de ce fait, meilleure adhérence du soufre.

M. BAR.

HENDERSON (R. G.). — **Essais des fongicides cupriques utilisés contre le Mildiou de la Tomate dans le Sud-Ouest de la Virginie.** (Testing of copper fungicides for control of tomato blight in Southwest Virginia.) *Techn. Bull. Va Agr. Exp. St.*, n° 89, 18 p., 1943 ; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 293, 1945.

Tous les produits cupriques essayés ont donné de bons résultats et augmenté la récolte, notamment celle des tomates de première qualité. La bouillie bordelaise à 1 p. 100 donne des rendements supérieurs de 5 p. 100 à ceux des autres traitements, mais elle retarde la maturation des tomates. Les autres porduits satisfaisants sont : une bouillie à l'oxyde cuivreux jaune (200 grammes par hectolitre), une bouillie au sulfate basique de cuivre, des poudres à l'oxyde cuivreux titrant 4 à 5 p. 100 de cuivre, une poudre au sulfate de cuivre tribasique.

M. RAU.

PORTER (R. P.). — **Emploi de l' « Arasan » pour le traitement des semences d'épinard.** (« Arasan » [Thiosan] as a spinach seed treatment.) *Plant dis. reptr.*, 27, 262-263, 143; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 1, 1945.

Le produit commercial indiqué contient 50 p. 100 de bisulfure de tétraméthylthiurame. Il est recommandé pour le traitement à sec des graines d'épinard contre les *Pythium* et les *Rhizoctonia*, à la dose de 250 grammes par quintal de semences.

M. RAU.

LEYRAZ (H.). — **Essais de traitements pour retarder le débourrement de la Vigne en prévision du gel.** *Bull. off. int. du vin*, n° 182, p. 29, 1946.

Le traitement le plus recommandable est la bouillie sulfocalcique 32° Bé. à 8-10 p. 100 de concentration, appliquée juste avant le départ de la végétation, lorsque quelques yeux commencent à gonfler. L'auteur fait remarquer que les jeunes bourgeons ne supportent pas ces fortes concentrations et les brûlures sont à craindre, si après le débourrement on dépasse 1,5 p. 100.

M. BAR.

DELASNERIE (J.). — **Pulvérisation et pulvérisateur.** *Rev. vitic.*, vol. 92, n° 12, p. 362.

Il semble à l'heure actuelle que les appareils à pulvérisations mécaniques ne soient plus guère perfectibles; leur principal défaut demeure d'exiger de grosses quantités de liquides, mais les variantes du problème ont probablement atteint les limites de leurs possibilités quant à l'économie d'eau à juste titre recherchée. Reste à tirer le meilleur parti de cette technique en réduisant les manutentions et les transports de bouillies afin d'abaisser les prix de revient des traitements, en attendant que des techniques modernes supplantent la pulvérisation mécanique.

M. BAR.

SAMISCH (R. M.). — **L'emploi des bouillies au dinitrocrésol et à l'huile de pétrole pour assurer l'arrêt de végétation dans les vergers de pommiers.** (The use of dinitrocresol-mineral oil sprays for the control of prolonged rest in apple orchard.) *J. of. pom. and hort. sc.*, 21, 164-179, 1945.

En Palestine, l'hiver est insuffisant pour arrêter la végétation des pommiers. Mais quand on les traite par des émulsions d'huile de pétrole au dinitrocrésol, on empêche cette végétation résiduelle. L'action, qui varie d'ailleurs avec la date des traitements, se manifeste par une augmentation du nombre des bourgeons à fleurs et une maturation plus rapide des fruits.

Les traitements précoces produisent un forçage : avance de la feuillaison, de la floraison et de la maturation. Les traitements tardifs ont un effet de normalisation. Le nombre des bourgeons restant au stade latent est diminué, ce qui augmente le rendement de l'année courante; en outre, beaucoup de bourgeons végétatifs additionnels se transforment en bourgeons à fruits, d'où accroissement possible de récolte pour l'année suivante. Les périodes de pleine floraison et de maturation sont abrégées, et la pousse des feuilles suit de plus près la floraison.

Le forçage est surtout favorable pour les variétés qui fleurissent naturellement tôt. La normalisation provoquée par les traitements à tendance à diminuer les différences existant entre les rendements des variétés.

M. RAU.

Fricke (E. F.). — **Les carences de molybdène. Essais de plein champ à Cressy, Longford et North Motton.** (Molybdenum deficiency. Fielf experiments at Cressy, Longford et North Motton.) *Tasm. J. agric.*, 15, 65-70, 1944 ; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 105, 1945.

Dans un sol de limon argileux du Nord de la Tasmanie, la culture du trèfle et autres légumineuses est difficile. Des essais en pot ont montré une carence en molybdène. Dans la pratique, on corrige ce défaut par l'apport de 500 g de molybdénate d'ammonium à l'hectare.

M. Rau.

Emschwiller (G.), Granjon (J.) et Velan (M.). — **La teneur en thiosulfate des bouillies sulfocalciques.** *C. R. Acad. Sc.*, t. 222, 145-147, 1946.

La réaction initiale qui se produit dans la préparation des bouillies sulfocalciques est la suivante :

$$3\ OCa + (2n + 2)\ S \longrightarrow S^2O^3Ca + 2\ SnCa,$$

avec $n = 4{,}8$ environ. Plus la bouillie est concentrée, plus la quantité de thiosulfate S^2O^3Ca formé est faible.

Deux réaction s'opposent ensuite : l'une qui forme du thiosulfate aux dépens du sulfite, l'autre qui décompose le thiosulfate et redonne du sulfite. La seconde réaction l'emporte. Aux fortes concentrations, la décomposition du thiosulfate, très lente normalement, est fortement accélérée par la présence de chaux libre OCa. D'autre part, la teneur en thiosulfate est d'autant plus grande que l'ordre des sulfures est plus élevé. Si la chaux ne décompose le thiosulfate qu'à forte concentration, c'est très vraisemblablement que la solubilité du sulfite diminue rapidement, quand la teneur en polysulfures s'élève au delà d'une molécule-gramme par litre.

M. Rau.

Valensi (G.). — **Constitution et équilibre des bouillies sulfocalciques. I. Les conditions de formation en relation avec le système hydrosulfite-sulfite.** *Bull. soc. ch. France*, 12, 642-651, 1945.

Le soufre, qui possède des valences de signes contraires, peut réagir sur lui-même pour former des états de polarités opposées. Ce travail montre de quelle manière interfèrent les deux réactions d'oxydo-réduction qui ont lieu dans la formation des bouillies sulfocalciques. L'une produit de l'hyposulfite de calcium et n'est jamais complètement éliminée, mais peut être très réduite, si on opère à concentration élevée. L'autre donne du sulfite et peut s'éliminer complètement, si la concentration initiale est assez faible. Les formes réduites du soufre sont le pentasulfure, le tétrasulfure et le trisulfure de calcium. Seul le premier subsiste quand le rapport S/Ca est égal à 2. En milieu plus alcalin, les autres sulfures apparaissent.

M. Rau.

Garoglio (P. J.). — **Nouvelles recherches sur les soufres dans la lutte anticryptogamique.** *Rev. Vitic.*, vol. 92, n° 13, p. 392, 1946.

Des études récentes italiennes et étrangères ont démontré que l'action fongicide du soufre pur est exaltée si on donne une pigmentation foncée, en les activant, aux soufres purs, jusqu'à obtenir une action environ trois fois supérieure à celle du soufre jaune, raffiné, moulu et ventilé. C'est ce qui, récemment, a amené à activer les soufres purs en y ajoutant des matériaux comme l'argile, le carbonate de chaux, etc., et en déposant intimement par fusion, sur la bentonite du soufre pur. En d'autres termes, on arrive à obtenir *un soufre colloïdal* supporté par la bentonite et on l'emploie en poudre ou en bouillies.

Aux États-Unis d'Amérique, le produit avec environ 30 p. 100 de soufre est mis dans

le commerce, sous des dénominations variées (telles que « Kolotex », « Kolofog », etc.). En Italie, on possède les meilleurs soufres naturels, déjà enrobés pour ainsi dire, par de argiles colloïdales et à la même teneur en soufre et calcaire; c'est le cas des soufres bruts de la Romagne et de l'Irpinia. Ces soufres ont été expérimentés en Toscane, et ont donné les meilleurs résultats. Il serait intéressant de voir l'emploi de ces soufres se répandre, mais il semble que la grande difficulté à vaincre soit la résistance persistante de la mentalité conservatrice de l'agriculteur en général, du viticulteur en particulier.

M. Bar.

Pastac (J. A.). — **La bouillie bordelaise a-t-elle trouvé un remplaçant ?** *Rev. vitic.*, vol. 92, n° 2, p. 38; n° 3, p. 72; n° 4, p. 107, 1945-1946.

L'action des produits cupriques est essentiellement due à l'action toxique du cuivre sur le protoplasme du parasite. Tout antiseptique adhérent et durable doit être susceptible de remplacer le cuivre. Les colorants basiques ont été transformés au laboratoire en produits adhérents peu solubles et d'une stabilité accrue. On examina l'action de ces produits sur les plantes. L'auteur passe en revue diverses formules proposées qui sont loin de présenter la solution unique et définitive du problème.

M. Bar.

Ciferi (R.) et Baldacci (E.). — **Essais comparatifs de la toxicité de différents métaux sur *Alternaria*, type *tenuis* et *Plasmopara viticola*.** *Bull. off. int. du Vin*, n° 187, p. 52, 1946.

Alternaria, type *tenuis*, tandis qu'il est sensible au mercure, au cadmium et assez sensible au nickel, est relativement résistant au cuivre. Au point de vue pratique, cela présente l'avantage qu'il existe une très grande marge de sécurité entre les essais de toxicité « in vitro » sur *Alternaria* et l'action possible « in vivo » sur *Plasmopara* en plein champ. Le choix est au contraire moins heureux pour les études théoriques de laboratoire justement à cause de cette relative résistance au cuivre. Il faudra tenir compte de ces sensibilités diverses aux différents sels métalliques pour déduire l'action présumée « in vivo » contre le Mildiou de la Vigne, des mélanges étudiés « in vitro » et au laboratoire.

M. Bar.

Dion (W. M.) et Lord (K. A.) — **Comparaison de la toxicité de certaines matières colorantes envers les conidies du *Fusarium culmorum*.** (A comparison of the toxicity of certain dyestoffs to the conidia of *F. culmorum*.) *Ann. appl. biol.*, 31, 221-231, 1944.

Les auteurs ont recherché une corrélation entre l'action fongicide des produits organiques et leur structure chimique. Les essais ont été effectués au moyen d'une méthode standardisée, sur des spores de *F. culmorum* et de *Cercosporella herpotrichoïdes*. L'activité des colorants basiques n'est pas affectée par la présence des radicaux acides qui leur sont associés. La grande toxicité du Vert malachite diminue, lorsqu'on remplace les groupes méthyle par des fonctions éthyle, propyle ou butyle; elle disparaît entièrement chez le leuco-dérivé.

La substitution de groupes amine ou alcoylamine dans le noyau benzénique du triphénylméthane augmente sa toxicité, tandis que les fonctions acides la diminuent et que la sulfonation et la carboxylation la réduisent presque à rien. L'activité est augmentée par l'alcoylation de la fonction NH^2., mais pas nettement par celle du noyau benzénique.

Le remplacement de l'atome de C central des colorants au triphénylméthane par un N (Vert de Bindscheller) rend les composés plus toxiques que les dérivés correspondants du diphénylammonium. Si on empêche la rotation des noyaux benzèniques en les reliant en position ortho à l'atome central par un O ou un S et en obtenant ainsi une molé-

cule plane, cela influe peu sur la toxicité. Certains colorants acides, au lieu d'être fongicides, stimulent la croissance des champignons.

En résumé, l'action fongicide des colorants basiques dépend de l'ensemble de leur molécule et non d'un détail de structure. Celle-ci peut varier dans une certaine mesure, sans qu'il y ait de modification importante de l'activité.

M. Rau.

Hickman (C. J.) et Wilkinson (E. H.). — **Expériences préliminaires sur l'emploi comme fongicide du cuivre soluble dans l'huile.** (Preliminary experiments on the use of oil-solubles copper compounds.) *Ann. appl. biol.*, 30, 179-183, 1943.

La solubilité de nombreux composés cupriques dans les huiles minérales ou végétales a été mesurée, ainsi que l'action phytocide des solvants : l'essence de térébenthine, l'huile de pin et le « white spirit » se sont montrés dangereux pour le feuillage de l'oignon, tandis que l'huile de coton et l'huile de paraffine ont été inoffensifs.

Les sels de cuivre sont moins actifs après dissolution dans l'huile de coton que dans les autres solvants. En essai de laboratoire, une solution de 3.5.di.isopropylsalicylate de cuivre est plus fongicide que la bouillie bordelaise, à quantités de cuivre égales. Dans de petits essais sur culture, le même produit dissous dans l'huile de paraffine, à raison de 0.01 p. 100 de cuivre, a été atomisé trois fois par mois sur oignon sans causer de dégâts. Il devient phytocide à 0.1 p. 100 de cuivre. Il n'est pas efficace, en plein champ, contre le Mildiou de l'Oignon (*Peronospora schleideniana*).

La méthode d'atomisation convient pour les traitements sur une petite échelle ; elle assure un étalement parfait et économise les produits. Parmi les sels de cuivre essayés, nous citerons : l'oléate, le palmitate, le stéarate, le linoléate,- l'abiétate, le dinitro orthocrésylate, le chaulmoograte, le sulforicinate, l'adipate, le sébacate, le benzoate, le salicylate et le 3.5.di.isopropylsalicylate.

M. Rau.

Parker-Rhodes (A. F.). — **Etudes sur le mécanisme de l'action fongicide. VI : L'eau.** (Studies in the mechanism of fungicidal action. VI. : Water.) *Ann. appl. biol.*, 30, 372-379, 1943.

Une étude théorique, vérifiée par l'expérience, a porté sur les effets de l'hydratation envers une population donnée de spores, l'intoxication acide et alcaline et la variation de composition isotopique de l'hydrogène. Quand la teneur en deuterium augmente, la toxicité acide diminue et la toxicité alcaline s'accroît. La théorie fait prévoir également que la dépolarisation de l'eau diminue la sensibilité des spores aux ions fortement hydratés, tels que les ions métalliques : ce point n'a pas été vérifié nettement par l'expérience.

Des techniques expérimentales ont été mises au point pour l'étude toxicologique exacte des solutions contenant un excès de deuterium. Les spores de *Macrosporium sarcinaeforme* germent dans l'eau contenant 50 p. 100 de D^2O ; la germination est nulle quand l'eau contient 95 p. 100 de D^2O.

M. Rau.

Bégué (H.). — **Les nouveaux insecticides organiques.** *Rev. vitic.*, vol. 92, n° 9, p. 259, 1946.

L'étude de l'auteur se limite à l'hexachlorocyclohexane (H. C. H.), au sulfure de polychlorocyclane (S. P. C.), au dichlorodiphényltrichloréthane (D. D. T.), au dinitro-o-cyclohexylphénol (D. C. P.) et à la thiodiphénylamine (ou phénothiazine).

M. Bar.

Bernon (G.). — **Lutte contre l'Eudémis.** *Prog. agric. et vitic.*, 63e année, t. 126, n° 45, p. 285, 1946.

L'efficacité du D. D. T. est manifeste sur les cépages blancs normalement attaqués par l'Eudémis dans la vallée de l'Hérault. Les différences constatées sont d'autant plus grandes que les souches sont plus touffues et les grappes plus compactes. L'opération est intéressante du point de vue économique, qui justifie son exécution. Le degré alcoolique paraît diminuer sur les parcelles traitées, ce qui pourrait retarder la récolte. Les traitements sont effectués par poudrage ou par pulvérisation. L'usage démontrera quel est le meilleur procédé. Les poudrages paraissent très utiles aux vignes touffues atteintes par la maladie. Enfin, et au cas où l'insecticide ne présenterait pas à l'égard du consommateur toute l'innocuité qu'on lui reconnaît pour l'instant, il semble qu'une poudre appliquée en août ne risquerait pas d'aller à la cuve et *a fortiori*, de se retrouver dans le vin.

L'auteur estime donc que le D. D. T. est de nature, comme la saison 1946 l'a montré, à rendre au vignoble attaqué par l'Eudémis, les plus signalés services.

M. Bar.

Bonnemaison (L.). — **Sur l'action aphicide de quelques composés organiques.** *C. R. Acad. agr.*, 32, 38-40, 1946.

Plusieurs insecticides de contact ont été essayés comparativement sur trois espèces de pucerons caractérisés par des degrés variables de sensibilité aux poisons : le Puceron vert du pommier (*Aphis pomi*), sensible ; le Puceront cendré du chou (*Brevicoryne brassicæ*), résistant ; le Puceron lanigère (*Eriosoma lanigerum*), très résistant. Pour ces différentes espèces, les traitements qui se rapprochent le plus des pulvérisations nicotinées sont les pulvérisations à base d'hexachlorocyclohexane et de ses dérivés sulfurés. Le D. D. T. en traitement liquide est nettement moins efficace. Les poudrages au D. D. T. et à l'H. C. H. sont presque inactifs. La phénothiazine, les huiles de pétrole et le dinitrocrésol sont peu actifs. Les bouillies doivent être très mouillantes et appliquées au moyen de pulvérisateurs donnant 6 à 8 kilogrammes de pression.

M. Rau.

Cohen (M.). — **Destruction des larves de Tripules par le D. D. T.** (The control of leatherjackets with D. D. T.) *J. Roy hort. soc.*, 71, p. 130-133, 1946.

Les larves de *Tipula oleracea* et de *T. paludosa*, qui causent des dégâts aux pelouses, sont efficacement combattues par le D. D. T. On peut procéder, soit par arrosage avec une émulsion, soit par épandage d'une poudre. L'émulsion à la concentration de 100 g. de matière active par hl. s'emploie à raison de 5,5 l. par m². La poudre, 5 p. 100, est appliquée à la dose de 35 à 70 g. par m². Le meilleur moment pour l'application est le mois de septembre.

M. Rau.

Guilhon (J.). — **Recherches sur les propriétés insecticides et sur la toxicité de l'hexachlorocyclohexane.** *C. R. Acad. agric.*, 32, 158-164, 196.

Des essais effectués sur plusieurs espèces de poux ou de puces montrent que leur sensibilité à l'H. C. H. varie dans une large mesure. Les durées de survie moyennes des différentes espèces ont été évaluées à 21 h. pour l'H. C. H., 33 h. pour le D. D. T. et 12 h. pour les poudres roténonées.

Essais sur les animaux supérieurs : La dose d'H. C. H., mortelle en ingestion, varie de 1,25 g. par kg. d'animal pour le cobaye à 10-12 g. pour la souris. Elle est de 5 g. par kg. pour le poussin. Un mouton de 34 kg. a absorbé 170 g. d'H. C. H. sans être

dangereusement malade. Les signes d'intoxication sont : tremblement, contracture des muscles, perte d'équilibre, asphyxie. A l'autopsie, on ne relève qu'une légère congestion de l'intestin. En somme, le D. D. T. est nettement plus toxique de l'H. C. H.

M. RAU.

HARRIER (F. H.), DE COURSEY (J. D.) et HOFMASTER (R. N.). — **Quelques facteurs agissant sur l'action insecticide des extraits de pyrèthre envers *Eutettix tenellus.*** (Some factors affecting the insecticidal action of pyrethrum extracts en the beet leafhopper.) *J. agr. res.*, 71, 553-565, 1945.

La Capside de la betterave *Eutettix tenellus*, sert de vecteur à une maladie à virus, le « curly top » de la betterave, du haricot et de la tomate. Un extrait de pyrèthre dissous dans une huile de pétrole et atomisé en fin brouillard s'est montré très actif contre cet insecte.

Une méthode de laboratoire a été mise au point pour étudier l'effet de la température et de l'humidité sur l'efficacité du produit : les insectes sont placés dans un courant d'air chargé du brouillard insecticide. On a envisagé la température au moment du traitement et celle à laquelle l'insecte est maintenu dans la suite. Les résultats obtenus montrent que la mortalité des Capsides augmente quand la température est élevée au moment de la pulvérisation. On en déduit qu'une efficacité plus grande sera obtenue avec les traitements effectués tard dans l'après-midi, avant le refroidissement de la nuit.

La mortalité était plus élevée chez les insectes maintenus à une faible humidité pendant la période d'observation, mais cette influence est moins grande que celle de la température. Les meilleurs solvants des extraits de pyrèthre sont les huiles légères de pétrole et surtout le kérosène. Les extraits en suspension aqueuse sont plus efficaces à basse température. Les conclusions obtenues avec des pulvérisations sont généralement applicables aux poudrages de pyrèthre.

M. RAU.

HARTZELL (A.). — **La thiourée (thiocarbamide) : expériences d'alimentation de longue durée sur des rats adultes.** [Thiourea (thiocarbamide) : adult life span feeding experiments with rats.] *Contrib. from the Boyce-Th. inst.*, 13, 501-513, 1945.

Des rats ont absorbé dans leur eau de boisson, jusqu'à 27,5 mg de thiourée par jour pendant 3 ans, sans présenter de diminution de croissance, sauf des dix premiers jours de l'expérience. L'apparence générale des rats traités est normale. Les autopsies ne révèlent aucune lésion attribuable à la thiourée. La dose indiquée est inférieure à celle qui provoque une hypertrophie marquée à la thyroïde.

M. RAU.

ISAAC (W. E.). — **Effet des fumigations au bromure de méthyle sur les pommes.** (The effect of methyl bromide fumigation on apples.) *Fmg S.-Afr.*, t. 19, n° 224, 703-710, 1944 ; in : *Rev. appl. mycol.*, 24, p. 107, 1945.

Ce travail signale que les fumigations au bromure de méthyle causent des dégâts aux pommes. Même les faibles concentrations sont nocives.

M. RAU.

LATTA (R.), RICHARDSON (H. H.) et KINDLER (J. B.). — **Emploi du bromure de méthyle contre les poux.** (Methyl bromide as a debusing agent.) *U. S. Dep. Ag. Circ.*, 745, 40 p., 1946.

Des essais de fumigation ont porté sur les œufs de *Pediculus humanus corporis*. Deg. Les concentrations qui se sont montrées efficaces ont été de 140 g par m³ au-dessus de

15° et de 200 g au-dessous de cette température. Quand les œufs sont fixés sur des étoffes très humides, la méthode est insuffisante. Le bromure de méthyle peut être rapidement éliminé par aération.

M. Rau.

Lennox (F. G.). — **Études sur la physiologie et la toxicologie des Lucilia. 2. L'action des larvicides d'ingestion sur *Lucilia cuprina*.** (Studies of the physiology and toxicology of Blowflies. 2. The action of stomach larvicides on *Lucilia cuprina*.) *Commonwealth of Australia. Council for Scientific and industrial research*, Pamphlet n° 101, 1940, p. 1-49.

L'auteur étudie la toxicité de composés chimiques définis sur les larves de *Lucilia cuprina* par deux méthodes :

1° Des œufs stérilisés sont placés sur un milieu nutritif auquel on a ajouté le toxique, et le retard dans la croissance est mesuré grâce à un dispositif photographique. L'acide borique, l'arsénite de sodium, et la nicotine ralentissent la croissance en rapport avec leur concentration dans le milieu nutritif;

2° Le pourcentage de mortalité de larves à différents stades de développement est déterminé après un séjour, pendant un temps précis, dans un milieu nutritif toxique. Une étude faite avec l'arsénite de sodium prouve que la susceptibilité des larves décroît avec leur âge.

Les deux procédés appliqués à une série de composés définis ont mis en évidence la plus grande toxicité de la nicotine, de la phénothiazine et des composés arséniés et séléniés. Il est encore démontré que l'introduction de substitutions dans la molécule de la thiodiphénylamine n'augmente pas la toxicité de ce corps, et que parmi les colorants étudiés, le bleu de méthylène et les dérivés du triphénylméthane sont les plus actifs.

G. Vl.

Lennox (F. G.). — **Études sur la physiologie et la toxicologie des Lucilia. 4. L'action des larvicides de contact sur *Lucilia Cuprina*.** (Studies of the physiology and toxicologie of Blowflies. 4. The action of contact larvicides on *Lucilia cuprina*.) *Counc. Sci. and Ind. Res. Aust.*, Pamphlet n° 101, p. 68-131.

La toxicité de contact est mesurée en déterminant le pourcentage de larves qui ne se métamorphosent pas après immersion dans le milieu insecticide dans des conditions précisées.

L'auteur étudie par ce procédé l'influence de la concentration en toxique, du temps de contact et de la température, sur la mortalité. Il établit les courbes « mortalité-concentration » pour l'acide acétique, l'acétate d'éthyle et l'acétone dilués chacun avec l'alcool éthylique, l'alcool méthylique et l'eau.

La mortalité décroît de CH^3CO^2H à $CH^3CO\ CH^3$ et de C^2H^5OH à H^2O.

Il existe une relation de la forme $c = k^1 - k^2$ Log. t entre la concentration en acide acétique et la durée d'action d'une part, et entre la concentration en acétone et la température d'autre part, quand la mortalité est de 50 p. 100.

Il a été possible de mettre en évidence une action antagoniste quand de faibles quantités de liquide toxique sont ajoutées à des liquides non toxiques. Cet effet est plus accusé si on compte la sortie des mouches au lieu de l'inhibition de la nymphose, comme mesure de l'efficacité.

La toxicité de contact de l'acide chlorhydrique est approximativement égale à celle de la soude et sensiblement plus élevée que celle des acides et bases plus faibles. Il est très probable qu'elle est en rapport direct avec le pH.

La détermination de la toxicité d'une importante série de composés organiques a donné les résultats suivants :

1° Très grande efficacité des composés halogénés aliphatiques ou aromatiques;

2° Augmentation de la toxicité avec la longueur de la chaîne dans le cas des alcools et des acides aliphatiques normaux;

3° Moindre efficacité des isomères que des dérivés en chaîne droite;

4° La solution aqueuse de nicotine libre est beaucoup plus active que celle du sulfate;

5° Parmi les huiles essentielles, les plus actives sont les huiles de carvi, d'aneth, d'origan, de moutarde et de thym;

6° La toxicité de différentes fractions d'huile de goudron croît avec la volatilité et l'acidité;

7° Les solvants de lipides sont exceptionnellement toxiques.

G. VL.

LENNOX (F. G.) et WEBER (L. G.). — **Études sur la physiologie et la toxicologie de Lucilia. 3. La toxicité de quelques arsenicaux pour les larves de *Lucilia cuprina*.** (Studies of the physiology and toxicology of Blowflies. 3. The toxicity of some arsenicals to larvea of *Lucilia cuprina*.) *Counc. Scie. and Ind. Res. Aust.*, Pamphlet n° 101, p. 51-67.

Les temps nécessaires pour obtenir 50 p. 100 de mortalité dans des populations de larves de *Luculia cuprina* élevées sur milieu synthétique à égales concentrations d'une part en composés arsenicaux, d'autre part en As, n'ont pas permis de mettre en évidence une corrélation entre la toxicité et la teneur en As total. Cependant la toxicité paraît en relation avec la solubilité du sel étudié. Les arsenicaux se rangent ainsi selon leur toxicité décroissante : 1° dérivés très toxiques : Arsénite de Ba et de Ca, acide arsénique, vert de Paris, anhydride arséineux; 2° dérivés moyennement toxiques : arséniates de Zn, Al, Pb et Ca.

En incorporant des matières colorantes au milieu nutritif toxique on constate que la mort survient avant la pénétration du poison dans l'intestin.

G. VL.

RAUCOURT (M.) et VIEL (G.). — **Propriétés insecticides de l'hexachlorocyclohexane.** *C. R. Acad. agr.*, 31, 558-565, 1945.

Par des tests sur larves de Doryphore, ont été comparés les propriétés insecticides de l'hexachlorocyclohexane technique et des isomères α et β, isolés à l'état pur. Ces deux isomères, caractérisés par des points de fusion élevés et une cristallisation facile, forment à eux deux 75 p. 100 environ du mélange technique. Ils sont pratiquement dépourvus d'action insecticide.

Comparé au D. D. T., l'hexachlorocyclohexane présente, au laboratoire, la même toxicité générale envers le Doryphore, adultes et larves. Il possède d'autre part une forte action insecticide gazeuse.

M. RAU.

ROBIN (F.) et DUPREZ (R.). — **La lutte contre les frelons et les guêpes dans les vergers.** *Prog. agr. et vit.*, t. 126, n° 31-32, p, 76, 1946.

Il est désormais possible de protéger les récoltes de fruits et en particulier de fruits à pépins contre les attaques des frelons et des guêpes, à la fois par recherche et destruction des nids, et protection directe des fruits par des pulvérisations appropriées. Les pulvérisations à base de dichlorophényltrichloréthane paraissent conférer aux fruits traités une immunité de 10 à 15 jours, durée suffisante en général, puisqu'elle correspond sensiblement à la période dangereuse pour le fruit arrivant à maturité.

M. BAR.

ROSELLA (E.). — **Les lentilles sont infestées de bruches, comment les désinfecter ?** *Prog. agric. et vitic.*, 63e année, t. 126, n° 42-43, p. 247, 1946.

Outre le sulfure de carbone, qui a l'inconvénient d'exploser si on s'approche avec une

flamme quelconque, même une simple cigarette allumée, on peut employer le trichlorure d'éthyle ou le bromure de méthyle.

Le sulfure de carbone serait employé à la dose de 250 à 300 g par mètre cube de local à traiter, et à la température supérieure à 8°. Il ne faut pas oublier que les vapeurs de sulfure de carbone sont plus lourdes que l'air, et il faut par suite, disposer le récipient qui le contient, à la partie supérieure du lieu de traitement; ne pas aérer avant 48 h.

Le bromure de méthyle (Enthanol) assez toxique pour l'homme serait employé à la dose de 40 g par mètre cube; il est supérieur au trichlorure d'éthyle, livré par ampoules de 20 cm³, prévues pour le traitement de 50 kg de lentilles, dose qui paraît insuffisante.

M. Bar.

Rosella (E.). — **Les nouveaux insecticides et les abeilles.** *Prog. agric. et vitic.*, 63e année, t. 126, n° 42-43, p. 249, 1946.

Le danger d'intoxication pour les abeilles n'existe réellement que lorsqu'on traite le colza en fleurs. Au contraire, les risques sont à peu près nuls après traitements sur les arbres fruitiers, qu'il n'y a pas intérêt à traiter pendant la floraison. En ce qui concerne le colza, il y aura lieu de traiter uniquement de la formation de boutons floraux jusqu'à la floraison, sans risquer de compromettre la production de miel. Mais, malheureusement, là où les Méligèthes sévissent sur colza, on a en général, à faire des cultures qui souffrent de la sécheresse, ou d'attaques de Barris, et qui ont, de ce fait, une floraison échelonnée. Il s'en suit que si l'on fait un traitement, on peut toucher des fleurs en pleine floraison sur lesquelles les abeilles butinent. Suffirait-il de traiter le soir, lorsque les abeilles ne butinent plus, comme certains auteurs le pensent ?

M. Bar.

Roy (D. N.), Ghosh (S. M.) et Chopra (R. N.). — **Le mode d'action du pyrèthre envers la Blatte *Periplaneta americana* L.** (The mode of action of pyrethrum on the cockroach *P. americana* L.) *Ann. appl. biol.*, 30, 42-47, 1945.

Les pyrèthrines, insolubles dans l'eau, sont solubles dans les liquides organiques des Blattes. Elles exercent une action sélective sur les ganglions nerveux; c'est la destruction de ces cellules qui entraîne la mort des insectes.

Quand le pyrèthre, en poudre ou en solution dans le kérosène, est introduit directement dans le corps de l'insecte, il atteint les ganglions par la circulation. En solution, il atteint le tronc trachéal et diffuse rapidement dans l'hémocèle. En poudre, le processus est analogue.

Le mode d'action est analogue quand le poison pénètre par les spiracles. Comme la solubilisation du pyrèthre n'est possible qu'à l'intérieur de la trachée, il faut admettre qu'il existe à cet endroit un fluide analogue aux autres liquides de l'organisme. Après dissolution, les pyrèthrines diffusent rapidement dans l'hémocèle et atteignent les ganglions les plus proches.

M. Rau.

Shaw (H.). — **Essais de plein champ sur l'emploi du D.D.T. contre *Byturus tomentosus*** [Field trials of dichloro-diphenyl-trichlorethane (D.D.T.) against the raspberry beetle (*B. tomentosus* Fabr.)] *J. pom. hort. sc.*, 21, 140-145, 1945.

Le *Byturus tomentosus*, qui attaque le framboisier, a été combattu par des pulvérisations de D.T.T. et, comparativement, des pulvérisations de roténone. Les bouillies contenaient, soit 25 ou 50 grammes de D.T.T. par hectolitres, soit 11 grammes de roténone. Les résultats ont été comparables avec les deux insecticides et aux différentes concentrations. Une seule pulvérisation présente une efficacité notable; deux applications sont beaucoup plus avantageuses.

Aucune action phytocide du D.D.T. n'a été constatée, mais un des produits commer-

ciaux, le meilleur au point de vue physique, a laissé sur les fruits les plus précoces un dépôt insecticide les rendant impropres à la consommation. Des mesures peuvent être prises pour éviter cet inconvénient.

M. RAU.

SHAW (H.). — **Les nouveaux insecticides, D.D.T. et hexachlorocyclohexane et leur signification en agriculture.** (The new insecticides D.D.T. and benzene hexachloride and their significance in agriculture.) *J. roy. agr. soc.*, 106, 204-220, 1945.

L'auteur fait un historique exact de la découverte de ces deux puissants insecticides : il expose la question avec des idées très justes. Quelques détails sont donnés sur les possibilités de ces substances. D'après les essais officiels faits aux États-Unis, le D.D.T. n'est supérieur aux autres insecticides que dans moins de la moitié des cas. Son action intense est un danger pour nombre d'insectes utiles : Abeilles, *Aphelinus mali*, parasites des Tétranyques. Dans le cas des abeilles, les idées optimistes de Wiesmann n'ont pas été confirmées.

M. RAU.

SHAW (H.). — **Quelques emplois du D.D.T. en agriculture.** (Some use of D.D.T. in agriculture.) *Nature*, t. 157, p. 285, 1946.

Parmi les emplois signalés dans cette revue, les plus caractéristiques sont les suivants : contre l'Anthonome du pommier, excellents résultats. Contre les Mouches domestiques, production de fumée toxique, au moyen de papier-filtre imprégné de D.T.T. L'insecticide n'est pas altéré et le procédé peut être appliqué aux serres. En pulvérisant du D.D.T. à 0,1 p. 100 sur les murs intérieurs des locaux de fermes, on combat les mouches pendant plus d'un an. Les bains du bétail dans des liquides à 0,5 p. 100 de matière active les prémunisent contre les insectes et en particulier les Tiques pendant 6 à 7 semaines.

Le D.D.T. n'est cependant pas universel. A la suite d'essais faits aux États-Unis, il s'est montré excellent sur 30 insectes, équivalent aux autres insecticides sur 19 insectes, et inférieur sur 14. Il présente du danger pour les insectes utiles, les oiseaux et les poissons ; il n'est pas dangereux pour les mammifères, à moins qu'il n'agisse par accumulation.

M. RAU.

THELU (M.). — **Utilisation du D.T.T. dans la lutte contre les Punaises (*Antestia lineaticollis* Stal.) du caféier au Cameroun.** *C. R. Acad. agric.*, 32, 157-158, 1946.

Des bouillies au D.D.T., en suspension ou en émulsion, assurent une importante destruction de ces insectes, à partir de la concentration de 50 grammes par hectolitre. Avec une dose de 75 grammes, la persistance du traitement est de 15 jours. La formule « émulsion » est un peu supérieure à la suspension.

M. RAU.

IMPRIMERIE NATIONALE. — J. P. 700126.

PUBLICATIONS EN VENTE À L'IMPRIMERIE NATIONALE,

27, rue de la Convention, à Paris (xve).

Les prix ci-après s'entendent franco de port et d'emballage.

	PRIX EN FRANCS.
ANNALES DES ÉPIPHYTIES :	
19 tomes de 1913 à 1934 inclus; les tomes II, III, IV, VI et les fascicules 1, 4 et 6 du tome IX sont épuisés.	
Par tome annuel	600
Par fascicule (6 par an)	200
ANNALES DES ÉPIPHYTIES ET DE PHYTOGÉNÉTIQUE :	
6 tomes de 1935 à 1940 inclus; le tome I est épuisé.	
Tomes II à V, chacun	600
Par fascicule trimestriel	200
Tome VI	400
Chaque fascicule du tome VI	200
ANNALES DES ÉPIPHYTIES, nouvelle série :	
Depuis 1941 (tome VII), les tomes VII, VIII, IX et X sont épuisés.	
Tome XI	400
Tome XII (complet)	600
Chaque série séparée du tome XII	250
ANNALES DE TECHNOLOGIE AGRICOLE :	
3 tomes de 1938 à 1940 inclus.	
Chaque tome	200

COLLECTION DE MONOGRAPHIES ET MISES AU POINT

PUBLIÉES PAR LES STATIONS ET LABORATOIRES DE RECHERCHES AGRONOMIQUES.

AGRONOMIE GÉNÉRALE ET PHYTOTECHNIQUE.	
G. Aubert : *Les sols de la France d'outre-mer* (1941), 90 p., 14 pl., 20 tabl.	épuisé.
P. Bergal et L. Friedberg : *Essai d'identification des orges cultivées en France* (t. à p. des *Annales des Épiphyties*, 1940, VI, 201 p., 19 fig., 1 pl.)	100
J. Bordas : *Les sols de la vallée du Rhône; Essai de pédologie méditerranéenne* (1943), 104 p., 1 carte, phot.	100
A. Demolon, H. Burgevin, M. Marcel, H. Geslin et J. Servy : *Humification des pailles; Fumier artificiel et ses applications* (2e édition) [1941], 60 p., 5 photogr.	épuisé.
A. Demolon et E. M. Bastisse : *Études lysimétriques appliquées à l'agronomie* (1943), 48 p., 6 fig., 1 diagr., 21 tabl.	épuisé.
R. Diehl : *La pomme de terre : caractères et description des variétés* (1938), 157 p., 65 pl. h. t.	épuisé.
Mme R. Friedberg : *Les avoines cultivées en France* (1943), 172 p., 11 fig., 8 tabl. de détermination, 57 pl. h. t.	épuisé.
H. Geslin : *Contribution à l'étude du climat du blé* (1944), 116 p., 20 pl., 14 tabl., 2 fig.	100

PRIX EN FRANCS.

S. Hénin : *Etude physico-chimique de la stabilité structurale des terres* (1938), 69 p., 23 fig., 7 phot. 100

P. Jonard : *Essai de classification des blés tendres cultivés en France* (1936), 264 p.... 120

SCIENCES NATURELLES APPLIQUÉES À L'AGRICULTURE.

A. Chappelier : *La lutte contre le rat musqué* (1933), 72 p., 4 pl. .... épuisé.

V. Ducomet, E. Foex et L. Alabouvette : *Les maladies de la pomme de terre* (1935), 50 p., 20 pl. .... hors commerce

L. François : *Semences et premières phases du développement des plantes commensales des végétaux cultivés* (1943) .... épuisé.

P. Limasset et E. A. Cairaschi : *Les maladies à virus des plantes* (1941), 88 p..... épuisé.

R. Mayer : *L'Institut de recherches phytopathologiques de Svälof* (1939), 74 p. ... épuisé.

L. Mesnil : *Essais sur les Tachinaires* (1939), 67 p., 2 pl. 100

P. Pesson : *Contribution à l'étude morphologique et fonctionnelle des femelles de Coccides* (1944), 266 p., 151 fig., 1 pl. h. t. 250

M. Raucourt et H. Bégué : *Étude sur les produits utilisés en France contre le doryphore* (1943), 115 p., 34 fig., 76 tabl., 4 pl. h. t. .... épuisé.

M. Raucourt et H. Bégué : *Formulaire Phytopharmaceutique* (1945), 205 p., 13 fig., 7 tabl. (2ᵉ édit.) 150